Matthesis. De instrumentis opticis

582 b/4

Math. a. 108.

Hertel

R

# Richtige Anweisung, Reflectirende TELESCOPIA,

die es grossen Tubis weit zuvor thun,
nach Gregorianischer und Newtonischer Art
von
mancherley Grösse und Einrichtung,
samt zugehörigen

**Spiegeln und Gläsern,**

desgleichen
Perspective,
TUBOS und MICROSCOPIA
zu verfertigen.

Denen Schiffleuten, Geographis, Astronomis, Physicis, Künstlern und anderen, die dergleichen zur Lust und eigenem Gebrauche zubereiten wollen, sehr nützlich.

Nebst einer Vorrede
des
**Reichs-Freyherrn von Wolff.**

Aus dem Frantzösischen übersetzet, und mit nöthigen Anmerckungen vermehret von

**Johann Christian Herteln,**
Mathem. und Architecto.

Halle im Magdeburgischen,
Zu finden in der Rengerischen Buchhandlung,
1747.

Canoniae Understorff.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Dem Hochgebohrnen

# Reichsgrafen und Herrn,

HERRN

# Christian Ernsten,

Regierenden Grafen zu Stolberg, Königstein, Rochefort, Wernigerode und Hohenstein.

Herrn zu Epstein, Müntzenberg, Breuberg, Aigmont, Lohra und Klettenberg ꝛc.

Rittern des schwartzen Adler-Ordens ꝛc.

# Meinem gnädigsten Herrn.

# Hochgebohrner Reichsgraf!
# Gnädigster Herr!

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

Je preiswürdiger die hohen Eigenschaften eines regierenden Herrn seyn, der die wahre Wohlfarth seiner Unterthanen zum Zweck seiner Bemühungen setzet: desto mehr wird von jedermann bewundert, wenn noch eine gründliche Einsicht in nützliche Gelehrsamkeit, und eine leutselige Herunterlassung zu denenjenigen hinzukommt,

kommt, die durch Wissenschaften, so viel an ihnen ist, der Welt nützliche Dienste zu leisten suchen. Wer auch nur das Glück hat, Ew. Hoch-Reichsgräfliche Excellentz von ferne zu kennen, findet hieran genug zu bewundern. Wie viel mehr muß ich, als ein unterthänigst getreuester Knecht, der durch Dero hohe Zuneigung und würckliche Vorsorge so vielfältig erfreuet worden, angefeuret werden, meine verehrungsvolle Erkenntlichkeit an den Tag zu legen. Ja ich werde auch zugleich zu der demuthsvollen Zu-

versicht aufgerichtet, es werde sich ein so grosser Herr auch ein geringes öffentliches Kennzeichen unterthänigster Danckbarkeit für genossene hohe Wohlthaten, nicht mißfallen lassen. Seyn gleich in gegenwärtigem Tractat nur einige auf eigene Erfahrung gegründete Anmerckungen, welche die Verfertigung der so beliebten reflectirenden Ferngläser erleichtern können, das Meinige: So betrifft es doch eine Sache, welches Ew. Hoch-Reichsgräfliche Excellentz hohen Zuneigung längst gewidmet habe, und wird

daher

daher um so viel lieber von mir als ein Opfer meiner allerschuldigsten Treue und Dancks zu Dero Füssen geleget, je weniger Wahl mir darinnen bey meinem Unvermögen frey gelassen worden, und je mehr mit Erkenntniß dieses meines Unvermögens der Eyfer wächset und zunimmt, Dero hohen Gnade mich immer würdiger und fähiger zu machen. Die Fülle meiner tiefsten Erkenntlichkeit fliesset täglich in unzähliche treugemeinte Wünsche aus, daß die glückseeligsten Begebenheiten Ew. Hoch-Reichsgräflichen

Excellentz preißwürdige Regierung bis in die spätste Jahre krönen, und die göttliche Vorsehung Dero hohes Haus zu einem der gesegnetesten bis auf die späteste Nachkommen setze. Ich ersterbe in tiefster Devotion,

Hochgebohrner Reichsgraf!
Gnädigster Herr!

Ew. Hoch-Reichsgräflichen
Excellentz

Halle,
den 30 Aug.
1746.

unterthänig gehorsamster
Johann Christian Hertel.

Vor-

# Vorrede
## des
# Reichs-Freyherrn von Wolff.

Was vor Nutzen die Ferngläser in Erkäntnis des Weltgebäudes verschaffen, ist eine so bekannte Sache, daß es überflüßig scheinet, davon zu reden. Denn eben ihnen hat man es zu dancken, daß wir heute zu Tage die Welt-Cörper, ihre Grösse und Weite von der Erde besser kennen lernen, und ihren Lauf viel genauer bestimmen können, als die Alten, die sich mit nicht wenigerm Fleisse und Geschicklichkeit darauf geleget. Ich will nicht von Sachen reden, die jedermann bekannt sind; sondern nur von einem und dem andern gedencken, was sonderlich an unsern Orten noch die wenigsten wissen. Der

berühmte Astronomus Herr *Bradley* Astronomiæ Professor Savilianus zu Oxfurt, hat (a) zuerst durch seine gegen das Ende des Augusti A. 1727. angefangene Observationen, wozu ihm *Samuel Molyneux* durch diejenigen, welche er von dem December A. 1725. an angestellet hatte, Anlaß gegeben, gefunden, daß die Declination der Fixsterne, oder ihre Abweichung vom Æquatore gegen Norden, sich dergestalt verändere, als wenn sie sich in einer kleinen Ellipsi bewegten, deren gröste Axe 40″ hält. Er hat auch gefunden, daß wenn man annimmt, daß das Licht sich nach und nach bis auf unsere Erde beweget, wie zuerst Herr Römer aus den Observationen der Finsternisse der Jupiters-Monden gefunden, und die Erde in einem Jahre um die Sonne herumläuft, woran heut zu Tage kein Astronomus mehr zweifelt, durch Rechnung die Veränderungen eben so herauskommen, wie man sie observiret, indem zwischen der Rechnung und Observation entweder gar kein Unterscheid, oder nur von einer halben,

(a) Philosophical Transactions N. 406.

halben, höchstens von einer gantzen, und sehr selten von zwey Secunden sich befindet. Durch diese Observationen hat er zugleich herausgebracht, daß das Licht sich von der Sonne bis auf die Erde in einer Zeit von 8′ 12″ beweget, welche Herr Römer zuerst 11′, andere nach diesem nur 7′ vermöge der Finsternisse der Jupiters-Monden angegeben. Und da er aus denselben erweiset, daß die Parallaxis der Fixsterne wegen der jährlichen Bewegung der Erde um die Sonne nicht eine Secunde seyn kan, folglich unmöglich zu observiren, wie *Copernicus* angenommen, schliesset er ferner hieraus, daß die Fixsterne über 400000 mahl weiter von der Erde seyn müssen, als die Sonne, welche 15796 halbe Diameter von unserer Erde entfernet, davon ein jeder 860 grosse deutsche Meilen hält, wenn sie der Erde am nächsten ist. Woraus denn folget, daß das Licht von den Fixsternen auf die Erde nicht eher, als nach Verfliessung gantzer sechs Jahre kommen kan, dergestalt, daß wenn ein Fixstern von neuem entstehen sollte wir ihn nicht eher als nach sechs Jahren,

und

und wenn er untergienge, ihn noch gan-
tzer sechs Jahre sehen würden, da er
nicht mehr da ist, wie D. *Browne* in sei-
ner Einleitung der von ihm ins Engli-
sche übersetzten Elementorum Catoptri-
cæ & Dioptricæ *Davidis Gregorii* in einer
Anmerckung vor mehr als 10 Jahren
erinnert. Die Zweiffel, welche in der
Astronomie Unerfahrnen und in der
Physick nicht genug Geübten hierbey
einfallen werden, zu benehmen, ist hier
nicht der Ort, noch unser Vorhaben.
Unter die neuen Entdeckungen, welche
man durch die Ferngläser gemacht, ge-
hören auch die beständige Flecken in der
Venere, welche *Blanchini* A. 1726 und 1727
durch ein sehr grosses Fernglas, welches
*Campani* verfertiget gehabt, auf das ge-
naueste observiret (b), da *Hugenius* durch
ein Fernglas von 60 Schuhen nicht die
geringste Ungleichheit in ihrem Lichte
entdecken können (c). Insonderheit
aber ist merckürdig, daß *Short*, ein
Schottländer, A. 1740 den 3 Nov. einen
Venus-

(b) Vid. Hesperi & Phosphori Nova Phæno-
mena. Lond. 1728. in fol. edita.

(c) Vid. Cosmotheoros part. 2. c. 3.

Venus-Mond observiret, welcher 10′ 20″ von der Venus entfernet war, und mit derselben einerley Phasin, aber dabey ein schwächeres Licht, als sie hatte, und dessen scheinbahrer Diameter etwas kleiner als der dritte Theil von ihrem war, vor ihr aber vorhergieng (d). Da man den grossen Nutzen der Ferngläser eingesehen, als *Galilæus* A. 1610 seinen Nuncium Sidereum herausgab; so ist man auch sehr bemühet gewesen, wie man dieselben immer mehr und mehr zu grösserer Vollkommenheit bringen könnte. Und da man gefunden, daß die grossen Ferngläser, die ihren Brenn-Punct weit hinter sich werffen, mehr vergrössern als die kleineren; so hat man auch alle Mühe angewandt, Objectiv-Gläser von dieser Art auf das allergenaueste zu schleiffen, und haben nicht allein Künstler, sondern auch selbst die grösten Gelehrten mit Hand angeleget, wovon ich zum Exempel *Hugenium* anführen will. Was vor ein Unterscheid zwischen mit aller Accuratesse geschliffenen Gläsern und zwischen schlech-

teren

(d) Histoire de l'Academie Royale des Sciences A. 1741. p. 124 & seqq. edit. Paris.

teren sey; können die zu gleicher Zeit mit verschiedenen Ferngläsern observirte Gestalten des Saturni am kläresten zeigen (e), massen diese die wahre Gestalt, welche man durch jene wahrnimmt, dergestalt verändern, daß man die Wahrheit nimmermehr erkennen kan. Hingegen was vor ein Unterscheid zwischen langen und kürtzeren Ferngläsern sich befindet, ob gleich die Gläser mit aller gehörigen Kunst verfertiget worden, können so wol die Saturnus-Monden, als insonderheit auch die beständige Venus-Flecken einem zur Gnüge lehren. Denn da *Hugenius* durch ein Fernglas von 12 und 23 Schuhen nur einen Saturnus-Monden sehen können; so hat nach diesem *Cassini* durch die von dem *Campani* zu Rom verfertigten Ferngläser von 100 und 136, auch 47 Schuhen fünf Monden um den Saturnum entdecket (f), welche nach diesem auch *Pound* in Engelland durch ein Fernglas von 125 Schuhen, das *Hugenius* mit eigener Hand verfertiget, und der Königl.

(e) Hugenius in Systema. Saturn. p. 35. Conf. Elem. nostra Astron. §. 514.

(f) Philos. Transact. n. 92. 181.

nigl. Societät zu Londen verehrt hatte, zusammen observiret, als man schon anfieng, an der Richtigkeit der Cassinianischen Observationen zu zweiffeln, weil man auch bey der Academie der Academie der Wissenschaften zu Paris in so langen Jahren nicht die geringste Erwehnung von den Saturnus-Monden gethan hatte (g). Hingegen daß *Hugenius* durch sein vortreffliches Fernglas von 23 Schuhen nicht die geringste Spuren von einigen Flecken in der Venus entdecken können, welche nach diesem *Blanchini* durch die grossen Ferngläser des *Campani*, die er vor die Academie der Wissenschaften zu Paris verfertiget hatte, aber wieder zurücke geschickt bekommen, wegen des allzuhohen Preises, so deutlich observiret; haben wir schon vorhin gesehen. Allein weil es nicht nur sehr schwer fället, grosse Objectiv-Gläser zu schleiffen, die keinen Fehler haben, zu geschweigen der darauf zu wendenden Kosten, sondern nicht weniger beschwerlich ist, dieselben zum Observiren zu gebrauchen, unerachtet

(g) Philos. Transact. n. 355. 356. Conf. Elem. nostra Astron. §. 519.

achtet *Hugenius* von den belästigenden Röhren dieselbe zu befreyen angewiesen (h); so hat man schon vor langer Zeit darauf gedacht, ob man nicht Ferngläser machen könte, die kurtz wären, und doch eben dasjenige verrichteten, was man von den ungeheuren zu erwarten hat. Man ist daher auf die reflectirenden Ferngläser gefallen, wiewol es lange Zeit gewähret, ehe man dieselbigen durch die Kunst zu richtigem Gebrauche verfertigen können, nachdem dieselben glücklich waren erfunden worden. Am allerersten ist hierauf gefallen der berühmte Mathematicus, *Jacob Gregorius*, der ein Bruder von dem Vater des *Davidis Gregorii* gewesen, der insonderheit durch seine Elementa Astronomiæ, Geometriæ & Physicæ einen grossen Nahmen erhalten. Dieser gelehrte Schottländer hat eben dasjenige Fernglas erfunden, welches unser Autor in dem gegenwärtigen Tractat beschreibet, unerachtet derselbe es dem *Newton* zueignet, nur daß *Hadley* das Augenglas ver-

dop-

(h) In Astroscopia compendiaria a tubi optici molimine liberata. Confer Elem. nostra Dioptr. §. 383.

doppelt, da *Gregorius* nur eins angegeben. Er hat solches in seiner Optica promota, die A. 1663 herauskommen, beschrieben (i). Hingegen *Newton* hat es darinnen geändert, daß er den kleinen Hohlspiegel nicht wie *Gregorius* mit dem grossen an dem Boden parallel, sondern schief gestellet, damit er die Stralen des Lichts seitwerts gegen das Augen-Glas reflectirte, und man also zur Seite in den Tubum hineinsiehet, daher das Newtonianische besser des Nachts bey den Sternen zu gebrauchen, wenn sie hoch über den Horizont erhaben sind, ja selbst im Zenith stehen, hingegen das Gregorianische besser bey Tage, da dasselbe nicht so hoch darf aufgerichtet werden, wiewol es auch des Nachts bey den Sternen eben so wol als andere Ferngläser zu gebrauchen ist. Es haben auch dieses Fernglases halber *Newton* und *Gregorius* mit *Collins* A. 1672 und 1673 Brieffe gewechselt, welche A. 1735 *Desaguliers* drucken lassen (k). Unerachtet aus der Theorie



(i) p. 93. 94.

(k) In Appendice ad versionem anglicam Elementorum Catoptr. & Dioptr. Dav. Gregor. p. 261. & seqq.

zu ersehen war, daß diese Art der Fernglåser Wunder thun můste, und den gewöhnlichen weit vorzuziehen sey; so konte man sie doch durch die Kunst zu keiner Vollkommenheit bringen, weil man die Hohlspiegel nicht so poliren konnte, wie nöthig war. Daher ist diese vortreffliche Erfindung liegen blieben, bis endlich A. 1723 *Hadley*, Vice-Präsident von der Königlichen Societät zu Londen, das Newtonianische, und nach diesem auch A. 1726 das Gregorianische zu seiner Vollkommenheit gebracht, mit seiner eigenen Hand. Dieses reflectirende Fernglas des Herrn *Hadley* haben *Pound* und *Bradley* so gut befunden, unerachtet es nur $5\frac{1}{4}$ Schuhe lang war, als das Hugenianische von 123 Schuhen. Sie haben dadurch nicht allein den Schatten der Jupiters-Monden auf dem Jupiter, und den Schatten, den Saturnus auf seinen Ring wirfft; sondern auch die fünf Saturnus-Monden insgesamt observiret. Und da weder *Cassini*, noch *Blanchini* durch die ungeheuren Fernglåser den Venus-Monden entdecken können, sondern der erstere blos etwas

wöl-

wölckichtes wahrgenommen, so er sich doch nicht getrauet vor einen Monden auszugeben, ob zwar nach diesem *David Gregorius* (l) im Muthmassen verwegener gewesen so hat man doch durch dieses reflectirende Fernglas den Venus-Monden gantz nette und deutlich observiret, wie vorhin angezeiget worden, daß also erst nach 54 Jahren wir die Gewißheit erlanget haben, es sey würcklich der Venus-Mond gewesen, den *Cassini* so undeutlich gesehen, daß er nicht gewust, was er daraus machen sollte. Es ist aber besonders, daß dieser Mond nicht zu allen Zeiten wohl zu sehen, wie dann so wol *Cassini* sein Phænomenon nach diesem wieder vergebens zu observiren gesucht, als auch *Short* den auf das deutlichste observirten Mond nicht wieder zu Gesichte nach diesem bekommen können, als er unsichtbar worden war. Es werden also die Astronomi ihm sehr aufpassen müssen, wenn sie ihn ertappen wollen, und es dürfte sehr schwer halten, ehe man seinen Lauf wird bestimmen können, da bey den Jupiters- und Saturnus-



(l) in Element. Astronomiæ.

mus-Monden solches nicht schwer gefallen. Als Herr *Hadley* von der Richtigkeit der von ihm verfertigten Ferngläser durch die Erfahrung überflüßig versichert war, hat er die Kunst, sie zu verfertigen, den Königlichen Opticum *Scarlet* und seinen Sohn gelehret, daß man nun dieselben aus Engelland haben kan, wie denn auch das Newtonianische zu Berlin, und das Gregorianische auf dem Observatorio zu Petersburg angetroffen wird. Unser Autor hat alles, was die Verfertigung desselben betrifft, sehr wohl beschrieben, und man hat sehr wohl gethan, daß man diesen Tractat ins Deutsche übersetzet. Sollte man noch darinnen glücklich seyn, daß man bey diesem Fernglase so bequem ein gutes Micrometrum anbringen könnte, wie bey den gewöhnlichen; so dörften die jetzt gewöhnlichen Ferngläser auf den Observatoriis bald ihren Abschied bekommen, woferne nur die Politur der Spiegel beständig ist. Es hat zwar der Autor ein Micrometrum angegeben; allein da dieses blos auf den Gregorianischen Tubum gerichtet ist, und gleichwol der Newtoniani-

sche, wie wir vorhin erinnert, besser zu den astronomischen Observationen sich schicket, über dieses auch es noch dahin stehet, wie weit dasselbe bey den Astronomis Beyfall finden wird, und ob sie den Nutzen davon zu erwarten haben, den sie bey denen Micrometris in denen gewöhnlichen Tubis finden, so kan man auch noch nicht sagen, ob dieses neue Fernglas die andern von den Observatoriis vertreiben werde. Von der Beständigkeit der Politur muß auch erst die Zeit den Ausspruch thun, als einer Sache, die einig und allein durch eine langwierige Erfahrung sich entscheiden lässet. Man kan aus diesem Exempel ersehen, wie genau Wissenschaft und Kunst mit einander verbunden, und eine jede von beyden der andern hülfreiche Hand leisten muß, woferne man in beyden etwas ausnehmendes bewerckstelligen soll. GOtt erwecke bey den Menschen mehr Liebe zur Wahrheit, damit sie ihre Thorheit erkennen, daß sie die Glückseeligkeit in der Eitelkeit suchen, die sie davon abführet, und alles wahren Vergnügens beraubet! Halle, den 18 April. 1746.

# Anzeige von gegenwärtiger Auflage.

In dieser Uebersetzung hat man die vom Autore angegebene Praxin zu befördern, sich aller möglichsten Deutlichkeit befleißigen müssen; und weil nicht alle hierzu geneigte Liebhaber vorhin Gelegenheit gehabt, sich in der Mathesi umzusehen, nichts unerklärt lassen dürffen.

Die von neuem beygefügte Anmerckungen seyn theils zu der Sache Vollständigkeit nöthig gewesen, dahin es auch mit der ebenfalls neuen zweyten Tabelle angesehen ist: Theils erleichtern und verkürtzen sie die Arbeit ungemein, und erwecken so viel mehrere Lust dazu. Denen aber zu gute, die an abgelegenen Oertern wohnen, und nicht Gelegenheit gehabt, bey geschickten Profeßions-Verwandten zuzusehen, hat der Autor alles so umständlich beschrieben, damit sie bey jedem Schritte wissen können, ob sie noch auf dem rechten Wege seyn, und Mittel haben, sich zu helffen.

Daß

Daß man auch hieraus allerhand Arten Formen, deren Abdrucken, das Giessen, Schleiffen, Drechseln, Zusammensetzung gantzer Machinen, und so manche Proportiones lernet, wird einen, der an der Mechanic Vergnügen findet, zu vieler andern Arbeit geschickt machen. Solches zu befördern, trifft man die in der Ausführung öfters zerstreuete Materien im Register wieder beysammen an, welches die dritte Vermehrung dieser Auflage ist, und allezeit, wenn man nach diesem Buche arbeiten will, zuföderst aufzuschlagen dienlich seyn wird.

Für diejenigen aber, deren Sache es nicht seyn möchte, sich mit solcher Beschäftigung selber abzugeben, und die dennoch etwa Landgüter, Gegenden, entfernte Veranstaltungen, Soldaten, Arbeitsleute im Felde und dergleichen zu beobachten haben, auch wol in ihrem etwa frey liegenden Hause oder Stube sehen wollen, was auswerts vorgehet; oder welche astronomische Observationes anzustellen haben, kan mit Verfertigung der nebst einiger Pränumeration zu bestellenden Arbeit durch Addresse an den Herrn Verleger oder Editorem gedienet werden, wenn jedesmahl zugleich vorher dessen Grösse und Art gemeldet wird, indem die Einrichtungen darnach unterschieden seyn. Die kleineste können für 20 Thaler, die grosse nach Beschaffenheit der mühsamen Accuratesse an Gläsern und grössern Spiegeln

bis für 100 und 200 Thaler zuverläßig und tüchtig geliefert werden. Zu ausserordentlichen Observationen gebrauchet der Autor Cap. V. p. 106. ein Telescopium von 4 Fuß; Cap. X. aber bekennet er von dem sechsfüßigen einen erstaunlichen Effect, an Grösse und Deutlichkeit. Auch wird man denen dienen, die mit kleinen oder ausgezogenen Taschen-Perspectiven von 6 bis 10 Zoll vieles auf einmahl übersehen wollen, dergleichen einige Herren Officiers schon begehret baben. Wer auch Microscopia von leichten Gebrauche, als zu Ende dieses Wercks erwähnet seyn, bedarf, dem will man für billigen Preiß und ohne unnöthigen Verzug beförderlich seyn.

# Vorrede des ungenannten Verfassers.

Das wenige Zeit her angemerckte allgemeine Verlangen nach Telescopiis oder reflectirenden Tubis, verursachet mich, hierdurch zu entdecken, wie sie verfertiget werden können. Ich hoffe, mein Unternehmen werde so viel gütiger aufgenommen werden, als ich diese Lehre zum ersten mahle vollständig vorzutragen suche, und gantz leichte Mittel zeige, accurate Telescopia zu Stande zu bringen, welches bisher so gar schwer scheinen wollen: Nach gegenwärtiger Vorschrift aber können Leute, die von Arbeit Profeßion machen, und bekannt zu werden suchen, mit dieser Kunst leichtlich aufkommen. Ja wer ein solches Instrument nur zu eigenem Gebrauche verlanget, der kan sich die Lust machen, dasselbe mit eigener Hand zu verfertigen. Andere, die dergleichen schon haben möchten, daran aber Mängel finden, oder Schaden leiden, lernen hierdurch sich selber zu helffen, ohne daß sie erst nach dem Werckmeister, öfters weit genug schicken dürfen.

 Die

Die Ferngläser seyn, wie insgemein geglaubt wird, erst zu Anfange des abgewichenen Jahrhunderts erfunden worden; und diese Entdeckung hat zur Vollkommenheit der Geographie, Schiffarth und Astronomie ein grosses beygetragen.

Weil aber die bisherige Tubi keinen andern Effect, als nach Maaßgebung ihrer Länge thun, und auf einer unbeweglichen Stelle stehen müssen: So können zumahl solche, die länger als 3 oder 4 Fuß seyn, zu Wasser, ausser bey einer gäntzlichen Seestille, wenig nutzen; im Zimmer aber sperren sie sich, und machen sich sonsten zum Gebrauche unbequem. Daher schon viele berühmte Leute Mittel gesucht haben, die Tubos zu verkürtzen, daß sie dennoch vorige Würckung behalten könten. Man schlug zu dem Ende anfangs Gläser vor, von (a) hyperbolischer oder auch elliptischer Figur, damit den Gläsern desto grössere Oeffnung gegeben, und sie auch vom Lichte der vor ihnen stehenden Cörper mehr Strahlen im Foco sammlen könten. Es würden auch dadurch gewiß sehr

(a) Wenn ein Conus oder Kegel quer durch, und also der basi parallel geschnitten wird, so entstehet eine Circul-Rundung. Geschiehet der Schnitt dergestalt schief, daß er weder der basi noch der Seite parallel wird, solches Segment giebt eine Oval-Rundung, welche elliptisch heisset. Fället der Schnitt gerade herunter, wie die Central-Linie oder Axis läuft, so heisset der Abschnitt parabolisch. Gehet endlich der Schnit der längeren Seite parallel, so wird eine hyperbolische Figur.

sehr kurtze Tubi zu erhalten gewesen seyn, die doch so viel hätten vergrössern, und so nahe vorstellen müssen, als die allerlängste, nach gemeiner Art gemachte Tubi nur immer vermögen (b).

Allein die Gläser nach dieser Gestalt gantz richtig und exact (c) herauszubringen, findet so manche Schwierigkeiten, die bisher gantz unübersteiglich scheinen. Wiewol auch die circulrunde Figur nicht hindern mag, Objectivgläsern eine grosse Oeffnung (d) zu gestatten, als vielmehr eine gewisse in der (e) Refraction vorhandene Eigenschaft die

(b) Denn wer die Eigenschaft derer convexen Gläser erweget, wird finden, daß nur ein einiger Circul auf einem solchen Glase die durchfallenden Stralen genau im Foco oder Brennpuncte zeiget. Die Probe ist an einem Brennglase, welches mit Pappe bedecket ist, solchergestalt zu machen, daß nur ein schmaler nach dem Zirckel gemachter Aufschnitt bleibet, daß die einfallenden Stralen sich noch hinter dem Glase concentriren können. Dahingegen die parabolische und hyperbolische Gläser alle parallel einfallende Stralen in einen Punct sammlen.

(c) Sehet *Hertels* vom Glasschleiffen cap. 4. welcher Anweisung dazu giebt, wiewol er und sein Commentator, Herr Leutmann, dergleichen selber nicht verfertiget haben.

(d) Auf oder hinter das Glas wird eine Blendung geleget, das ist ein von Pappe, Blech oder Holtz ausgeschnittener Ring, welcher verhindert, daß die sonsten vom Rande herfallende falsche Lichtstralen keine Farben machen.

(e) Spiegel reflectiren die Stralen, das heist, sie werffen

die wahre Ursach ist, daß die Stralen von verschiedenen Farben, wenn sie auf einen durchsichtigen Cörper mit gleichem Winckel s. angulo incidentiæ (f) fallen, sich im Durchdringen auf gleiche Weise brechen, nach dem sie von Natur mehr oder weniger Kraft haben (g). Folglich geschahe ein anderer Vorschlag, die Tubos zu verkürtzen, und zwar dahin, daß Hohlspiegel dazu gebraucht werden müsten, welche Gedancken aber von Leuten, die sonst gute Erkentniß und grosse Gelehrsamkeit besassen, schlechterdings verworffen wurden. Jedoch haben eben diese zum ungemeinen Exempel dienen müssen, wie enge die Grentzen des menschlichen Verstandes gehen, wenn er eine Sache, die er nicht einsiehet, deswegen gar für unmöglich erklären will; deren Möglichkeit doch die Erfahrung unserer Zeiten gnugsam dargethan hat.

Der Herr Newton entschlug sich des Vorurtheils, und brachte so wol ein reflectirendes Fernglas 6 Zoll lang, zuwege, welches mit dem 4schuhigen ordinairen Tubo gleichen Effect that: als auch

werffen solche zurück: durchscheinende Gläser aber refringiren, wenn sie die Stralen entweder vom Foco ab, wie die concaven, oder gegen den Focum zu brechen, wie die convexen Gläser thun, und also von der Einfalls-Linie abweichen.

(f) Perill. *Wolffii* Auszug pag. 299. §. 16.

(g) Oder auch wol, nachdem die Gläser rein seyn oder nicht. S. Hertels Anweisung zum Glasschleiffen pag. 11.

auch einen reflectirenden Tubum von 4 Schuhen, der die Wirkung eines andern 50schuhigen hatte.

Nach diesem glücklichen Ausschlage aber gieng lange Zeit hin, ehe man sich diese vortreffliche Entdeckung zu Nutze machen wolte; bis sich zuletzt dennoch Leute fanden, die durch ernstliche Bemühung alle vermeinte Schwierigkeiten überstiegen, und ein Telescopium von 16 Zoll Länge würcklich zu Stande brachten, welches einem Tubo von 8 Fuß gleich kam.

Indem aber wenig Menschen dergleichen Vorhaben auszuführen wissen, und der Eigennutz gern will, daß seine Künste mit ihm aussterben: So gedencke ich meinem Vaterlande einen so viel grössern Dienst zu erweisen, daß ich dergleichen ausnehmendes Kunststück hierdurch bekannt mache. Wie denn ausserdem dieses Werckgen darinn Vergnügen geben wird, daß man in etlichen Augenblicken so viele und unterschiedene Sachen beobachten kan, mit denen ein gantzes Feld angefüllet ist: oder die über uns befindliche Himmelscörper, die in solcher Uebereinstimmung fortlauffen, und mit denen sich so bewundernswürdige Veränderungen zutragen, genauer zu untersuchen, dadurch Gelegenheit findet. Insonderheit wird die Seefarth, an welcher doch allen Menschen gelegen ist, von dieser Arbeit darinn einen gantz besondern Vortheil gewinnen, daß durch unsere Telescopia ein erfahrner Steuermann auf die allerleichteste Weise

Meerklippen entdecken, und feindlichen Schiffen aus dem Wege gehen kan. Gleichwie man auch dadurch die Verfinsterungen der Jupiters-Monden (h) zu Wasser fast so leicht erkennen wird, als zu Lande geschehen mag. Denn wenn das Moment ihrer Verfinsterung auf einer nach der Sonne wohl gestellten Uhr recht bemercket, und der in den Ephemeriden nach Pariser Meridiano bestimmte Moment dagegen gehalten wird: So muß der Unterschied der Zeit auch den Unterschied der Meridianorum (i) klärlich zeigen, nachdem 15 Grad des Æquatoris (k) für eine Stunde gerechnet werden; daraus wird auch Longitudo (l) gefunden werden. Wer zugleich elevationem poli (m) nimmt, der findet den Ort genau, wo er dermahlen in

(h) Sehet ausführlicher Cap. V.

(i) Meridianus ist derjenige gröste Circul, welcher durch die beyden Weltpole gezogen wird, und in welchem die Sonne Mittags um 12 Uhr sich befindet: weilen nun nicht an einem Orte entweder gegen Abend oder Morgen einerley Meridian befindlich, so wird der Abstand eines Meridiani vom andern durch Gradus angegeben. S. p. 104. b,

(k) Jeder Circul auf einer Kugel wird in 360 Grad eingetheilet, und ein solcher Grad der Erdkugel für 15 Meilen gehalten. S. pag. 104. c.

(l) Entlegenheit eines Orts vom andern, von Abend gegen Morgen zu rechnen. Latitudo ist derselben Entfernung voneinander, von Mitternacht gegen Mittag.

(m) Untersuchung, wie weit man vom Polo oder vom Æquatore sey, durch Quadranten oder Ausrechnung. *Dn. de Wolff* Auszug pag. 382. §. 63.

in der See ist, und weiß daraus bald, wie er sich durch Hülffe der Boussole und einer guten Seekarte auf den rechten Weg wenden soll.

Nicht weniger Nutzen gibt gegenwärtige Entdeckung in der Geographie und Astronomie. Denn wie sehr ist man nicht bisher mit dem Gebrauche eines 100schuhigen Tubi verlegen; dessen gleichmäßiger Effect aber nunmehro an einem 5 bis 6 füßigen Telescopio angetroffen wird, welches so leicht auf sein Object zu richten stehet, als jene Machine mühsam, ungeheuer groß und unbehende ist.

Zu welchem Ende aber halte ich mich über den Vorzug der Telescopien von dieser Art länger auf, da ohnedis ihr Nutzen allbereits zur Gnüge bekannt ist. Mein Vorhaben ist nicht, sie herauszustreichen, sondern zu unterweisen, wie sie gemacht werden sollen. Hier lege ich demnach die Eintheilung dieses Wercks dem Leser vor, welche in 15 Hauptstücken bestehen wird. Die ersten fünfe lehren ein Telescopium von 16 Zoll lang zu verfertigen, welches dem 8schuhigen Tubo gleich kommt. Auch wird die Masse zu dahin gehörigen Spiegeln samt deren Politur und Einstellung gezeiget.

Folgende Capitul weisen ein Telescopium von 7 Zoll, welches mit dem 4schuhigen Tubo gleiche Dienste leistet. Hierauf folgen viele andere Sorten von 2 bis 6½ Fuß, deren letzteres so viel thut, als vom 150schuhigen Tubo verlanget werden kan.

Nachgehends werde ich ausführlichen Unterricht geben, grosse (n) Objectiv-Ocular- und Linsengläser von allerhand Weite des Foci leicht und zuverläßig zu machen, auch Ferngläser und Microscopia; und ihren vornehmsten Nutzen melden.

(n) Das Objectivglas stehet gegen den zu betrachtenden Cörper, und ist convex; das Ocularglas nach dem Auge zu. Linsengläser seyn klein und sehr erhöhet; vergrössern so viel mehr, als die Kugel klein ist, von der sie ein Abschnitt oder Segment seyn.

# Ordnung
## der in diesem Wercke enthaltenen Hauptstücke und Articul.


Vorbericht: worinn dieses Telescopium überhaupt beschrieben wird pag. 1

Erstes Hauptstück. Die Schleiff- und Gießformen der Spiegel zu machen 7

Art. 1. Die Lehrbogen zu reissen und zu schneiden 8

2. Die Form und Schale zum grossen Spiegel, der 9 Zoll Focum bekommt, zu erlangen 11

3. Desgleichen zum kleinen Spiegel, der 18 Linien Focum hat 15

4. Die Formen in Sand abzudrucken 17

5. Den Gießofen zu bauen oder zu kauffen 22

6. Wie mit dem Giessen umzugehen 24

7. Den gegossenen convexen Formen die richtige Figur anzuschleiffen 27

8. Concave Formen oder Vorbilder zu machen 30

9. Diese im Sande abzudrucken 32

10. Kupferne Formen zu machen, worein die Spiegel zu giessen 34

Zweytes Hauptstück. Von der Materie zu diesen Spiegeln, deren Guß, Schleiffen und Poliren 36

Art. 1. Von der Spiegel-Materien Composition 37

2. Schmergel verschiedener Sorten durch Schwemmen zu bekommen 39

3. Den Spiegeln die richtige Figur zu geben 41

4. Zinnasche zum Poliren zuzubereiten 46

5. Die Spiegel zu poliren 48

Drittes Hauptstück. Von Verfertigung aller übrigen zum *Telescopio* gehörigen Theile 55

Art. 1. Deren Modelle zu erlangen ibid.

2. Was davon gedrechselt werde 57

3. Das Rohr zum Telescopio zu machen, und darinn die Stücke aufzustellen 63

4. Den Fuß zum Telescopio zu verfertigen 78

Viertes Hauptstück. Welchergestalt das *Telescopium* gantz fertig aufzustellen 81

Art. 1. Den grossen Spiegel zu stellen 84

2. Wie auch den kleinen Spiegel 87

3. Was am Telescopio anders eingerichtet oder noch zugesetzet werden könne 95

4. Vom Gehäuse zum Telescopio 98

Fünftes Hauptstück. Vom Gebrauch und Nutzen des *Telescopii* 100

Sechstes Hauptstück. Ein *Telescopium* zu machen, das 7 Zoll lang ist 114

Siebentes Hauptstück. Noch ein anderes, dessen grosser Spiegel anderthalben Fuß *Focum* wirft 120
Achtes Hauptstück. Ein anderes von dritthalb Fuß 122
Neuntes Hauptstück. Eins von 4 Fuß 125
Zehentes Hauptstück. Eins von 6 Fuß 137
Eilftes Hauptstück. Von allerhand Vortheilen und Verkürzungen des *Telescopii* 140

## Hierauf folget eine Abhandlung vom Glasschleiffen.

Zwölftes Hauptstück. Grosse Objectivgläser zu schleiffen 147
Art. 1. Von Fehlern am Glase 148
2. Dem Glase und der Schale richtige Figur zu geben 151
3. Objectivgläser zu poliren 157
Dreyzehentes Hauptstück. Von Ocular- und Linsengläsern 163
Art. 1. Deren Schalen zu machen 164
2. Die Oculargläser zu schleiffen 168
3. Solche zu poliren 170
4. Die concave Gläser zu schleiffen 173
5. Linsengläser und Microscopia zu schmeltzen 174
Vierzehentes Hauptstück. Welchergestalt *Tubi* zu verfertigen 175
Art. 1. Von Tubis, die aus einem convexen Objectiv- und einem concaven Ocularglase bestehen 176
2. Von andern, die 4 convexe Gläser haben 178
Hierbey ist eine Berechnung der Focorum von Oculargläsern; wie auch deren und der Objectivgläser Blendungen zu Tubis von 4 convexen Gläsern 182
3. Von Tubis, die aus zwey convexen Gläsern bestehen 182
Berechnung der Focorum und Blendungen hierzu 183
Funfzehentes Hauptstück. Wie *Microscopia* zu machen, als 189
Art. 1. Microscopium von einem Glase 190
2. Von zwey Gläsern 191
3. Von drey Gläsern 192
4. Nutzen der Vergrösserungsgläser 197

Beschrei-

# Beschreibung und Verfertigung
eines
# Reflectirenden Fernglases
# auf Newtonische Art,

welches 16 Zoll lang ist, und mit einem achtschuhigen Tubo gleiche Wirckung thut.

## Vorbericht.

Von diesem reflectirenden Fernglase überhaupt einen Begriff, und dessen kurtze Beschreibung zu geben, ehe jedes seiner Theile besonders untersuchet werden kan; So bestehet,

Der Cörper r. p. q. m. o. in einer kupfernen (α) 13 Zoll langen Röhre, welche mit Chagrin (β) überzogen ist, und inwendig 2 Zoll zum Diameter hat.

Diese

(α) Weil Meßing schöner, und auch besser zu arbeiten, so kan an allen Stellen, wo künftig von Kupfer gesprochen wird, Meßing genommen werden, ausser bey dem Spiegelgiessen nicht.

(β) Ist eine Fischhaut, in Ermangelung dessen allenfalls Pergament die Dienste eben thut.

Diese Oeffnung von 2 Zoll aber wird bis auf 20 Linien ($\gamma$) vermindert, und zwar durch einen kupfernen Ring A. B. über welchen der Vorderdeckel E. F. aufgeschraubet ist.

Im Grunde der Röhre (bey r) stehet ein reflectirender Spiegel von 9 Zoll foco (*), der 2 Zoll Diameter hat, durch die Blendung fig. 4. sechs Linien weit offen bleibet, und am Rande seiner polirten Fläche, durch drey kleine Stückgen Kupfer befestiget ist. Unter dem Spiegel findet sich eine hohle kupferne Schraube, die ihn vermittelst einer zwischen beyden vorhandenen Treibfeder hält.

Dieser hintere Deckel hat Oeffnung von 1 Zoll Diameter, und auf diese Oeffnung ist das Röhrgen geschraubet, das die Gläser träget; es hat zwey Zoll Länge, inwendig aber einen Diameter von 8 Linien. Das nechst dem Spiegel befindliche Glas hat 3 Zoll focum, ist plano convex ($\delta$) und seine erhabene Seite nach obigem Spiegel gekehret. Am andern Ende r ist ein Glas, das

10

($\gamma$) Auf einen Zoll gehen 12 Linien. Der Autor gebrauchet den Pariser Duodecimal-Maaßstab, der über den Rheinländischen in 1000 Theilgen abgetheilten Fuß noch 55 solcher Theilgen länger ist.

(*) Licht oder Brennpunct, in welchem die Stralen zusammen kommen, wo v. g. das Brennglas brennet, oder auf dem Pappier ein Bild vorgestellet wird.

($\delta$) Auf einer Seite gerade, auf der andern erhaben; welcher Art Gläser auch Leutmann grossen Vorzug beyleget.

10 Linien focum hat, innerhalb der Röhre convex, und auswendig (ε) concav (ζ).

Diese Röhre wird mit einer andern Röhre bedecket, welche sich davon abziehen lässet. Am Ende dieser letzteren ist eine Vertiefung, damit das Auge angeleget, und äuserliches Licht abgehalten werden könne.

Mitten in dieser Vertiefung ist ein kleines Loch von einer Viertel-Linie Diameter, vom innern Glase 8 Linien entfernet. Durch dieses Loch fallen die Stralen des Objects, welches betrachtet wird, in die Augen.

Beyde Röhren über einander gestecket, haben zusammen 3 Zoll Länge. Das kleine darauf geschraubte Deckelgen verhindert, daß durch das kleine Loch kein Staub eindringen, und auf die Gläser sich setzen kan.

In der grossen Röhre, und in deren Mitte, gegen das Ende, wo die Weite der 20 Linien ist,

 stehet

(ε) Wo es nach dem Auge gehet.

(ζ) Ein Glas von dieser Figur wird meniscus genannt. Sie geben dem Instrument ungemeine Deutlichkeit. Ihre Ausrechnung hat Leutmann p. 53 aus Jahn folgender massen ausgezogen:

Wie die Differentz der Diametrorum zu einem von den Diametris: also der andere Diameter zur Distantz des Foci. Z. E.

16 concav.
12 convex.
———
differ. 4 4:12 = 16:48.

andere Arten Gläser werden unten cap. 14. art. 1. berechnet. conf. *Hertel* vom Glasschleiffen passim.

stehet ein kleinerer Spiegel von 18 Linien foco, und 8 Linien diameter. Selbiger wird von einem Stückgen Stahl, einer Linie dicke und 3 Linien breit gehalten, welches mit einem kupfernen Schwalbenschwantze beweglich angemacht ist. Dieser letztere lauft zwischen zwey andern inwendig an das Rohr festgemachten Stückgen Kupfer. Des kleinen Spiegels Oberfläche drehet sich nach des grossen Spiegels Oberfläche, ist aber von solchem Spiegel $10\frac{1}{2}$ Zoll entfernet.

Auf der rechten Seite der Röhre stecket ein eiserner gerader Drat p. q. m. o. welcher durch 2 kleine Kupfer-Röhrgen gehet, in denen er sich frey drehet. Am Ende auf Seiten der Gläser ist ein kleines Knöpfgen r womit man drehet. Am andern Ende ist eine Schraube, und diese gehet in einer an dem Stückgen Kupfer, das den kleinen Spiegel hält, befindlichen Schraubenmutter. Wann dieses rechts oder lincks gedrehet wird, so bringet man den kleinen Spiegel entweder näher an den grössern, oder rücket ihn weiter davon, nachdem die Entlegenheit der zu betrachtenden Objecten mehr oder weniger erfordert.

Ein solchergestalt zusammengesetztes Telescopium wird mittelst zweyer starcken Schrauben auf seinen Fuß gestellet. Dieser Fuß aber hat ein Gelenck, dadurch das Telescopium zu erhöhen oder zu erniedrigen, und nach der Seite zu drehen, wohin man es haben will. Der Stamm, welcher das Gelenck träget, ist $8\frac{1}{2}$ Zoll hoch, mit dem

Gelenck

Gelenck aber 10 Zoll, auf ein rundes Stück Kupfer, darauf er ruhet, geschraubet, und wird von 3 Füssen oder Stützen, deren jede 5 Zoll lang ist, gehalten, wiewol sie nur 3 Zoll hoch eigentlich steigen; und weil sie sich ohngefehr 8 Zoll weit auseinander sperren, so stehet dieser in allem 13 Zoll Höhe habender Fuß desto sicherer.

Von denen Objecten fallen nun die Stralen durch die Oeffnung der 20 Linien auf den im Grunde des Telescopii befindlichen grossen Spiegel; dieser aber wirft sie zurück, und formiret daraus in dem foco, den er auf 9 Zoll machet, ihre Bildung; solche fället auf des kleinen Spiegels Oberfläche, prallet davon wieder zurück, und gehet durch das Loch des grossen Spiegels; endlich in die hinter dem Spiegel befindliche Gläser, und machet in der kleinen Röhre Blendung (*n*) ein zweytes Bild.

Die Stralen, welche dieses Bild zuwege gebracht haben, gehen endlich durch das kleine Glas am Ende der Röhre, und zwar parallel; auch weiter durch ein kleines Loch von einer Viertel-Linie diameter nach dem Auge zu, welchem das Object alsdenn sich so groß vorstellet, als wäre es nahe, ob es gleich in der That noch so weit entlegen ist.



(*n*) Diese Blendung, Bedeckung oder Diaphragma um die Stralen abzuhalten, (welche falsche Farben verursachen) wird mit vielen Ringen probirt, bis der beste gefunden wird.

Vorstehender massen seyn des Telescopii Theile geordnet. Um aber die Anleitung zu geben, wie man dergleichen selber mit leichter Mühe verfertigen könne, werde ich, ordentlich zu verfahren, diese Abhandlung (vom 16zolligen Telescopio) in fünf Hauptstücken auseinander setzen, und im ersten zeigen, wie die Spiegelmodelle und Formen zu machen. Im zweyten, wie die Materie zu diesen Spiegeln zusammen zu setzen, auch wie mit dem Guß und Poliren umzugehen. Im dritten werden die Proportiones aller verschiedenen übrigen Theile und deren vorsichtige Bearbeitung vorkommen. Im vierten, wie die Spiegel einzustellen. Im fünften soll vom Nutzen der Telescopien gehandelt werden.

# Erstes Hauptstück, Welchergestalt alle zu des Telescopii Spiegeln erforderliche Modelle und Formen zu machen.

Es giebt wol Arbeit, wo des Künstlers Geschicklichkeit vieles ersetzen kan, was an Richtigkeit der Werckzeuge oder Instrumenten fehlet: Mit den Formen aber zu diesen Spiegeln hat es gantz andere Beschaffenheit, und eine unvollkommene Forme wird nimmermehr eine vollkommene Spiegelfigur geben, man möge auch noch so viele Sorgfalt und Mühe daran wenden. Daher vor allen Dingen auf eine nach aller Möglichkeit exacte Form zu gedencken ist.

Diese pflegen nun auf vielerley Art gemacht zu werden. Die meisten Autores, die davon gehandelt, geben Machinen an, worauf mit vieler Beschwerlichkeit und Unkosten gearbeitet werden muß, und dennoch der Erfolg gar ungewiß wird. Je mehrerley Mittel erfunden worden, je mehr hat man sich vom vorgesetzten Endzweck entfernet. Die geringste Abweichung der Hand verursachet auch schon grosse Mängel; dagegen die einfältigste und schlechteste Mittel die sicherste und beste zu seyn pflegen. Auf diesen Satz will ich demnach alle Formenarbeit, zum Spiegel-

schleiffen gründen, und eine so ungekünstelte als sichere Weise vorschlagen (a). Ehe aber dazu geschritten werden kan, müssen wir diejenige Circulbogen oder Lehrbogen zu machen verstehen, nach denen der Formen Rundung eingerichtet werden soll.

## Erste Abtheilung oder Articul.

## Die Lehrbogen zu den Spiegeln zu reissen und zu schneiden.

Daß durch den Lehrbogen ein Theil von solcher Kugelrundung verstanden werde, als der Spiegel bekommen soll, ist leichtlich zu erkennen. Solchen Bogen möchte man nun etwa von Pappe machen wollen: Es ist aber viel rathsamer, dazu ein kleines Kupferblat anzuwenden. Denn wenn dergleichen Bogen in die anzufertigende Form geleget wird, so kan man genau erkennen, ob die Convexität oder Concavität, welche heraus kommen soll, allbereits ihre Richtigkeit habe, oder was daran noch ermangele.

Zu unserm Telescopio soll der gröste Spiegel 9 Zoll, oder höchstens noch einen halben Zoll drüber focum bekommen. Weil nun die Concav-Spiegel ihre Lichtstralen im Viertel des Diametri derjenigen Sphäre, von der sie einen Theil haben,

(a) Wer bald fertig werden will, findet schon gute simple Schleiffmachinen, die sonderlich die erste und schwerste Arbeit verrichten; dergleichen Leutmann cap. I. vorschläget.

haben, vereinigen; so wird der grosse Spiegel, der den focum 9 Zoll werffen soll, ein Theil von einer 36 Zoll im diameter haltenden Kugel werden.

Wann man es mit einem kleinen Diameter zu thun hat, so wird ein Federzirckel mit dem einen Schenckel, auf den mit Abtheilungen versehenen und am andern Schenckel befestigten Quadranten gesetzet (a), mittelst der Schraube geöffnet, und so fest als nöthig gemacht; die eine Spitze auf den Punct, wo das Centrum seyn soll, gesetzet, und mit der andern schneidenden Spitze ein Bogen in ein dünnes auf geraden Tische festgemachtes Kupferplättgen geschnitten; und dieser Bogen schneidet sich gantz exact, wenn nur vielmal darüber gefahren, und genug darauf gedruckt wird

Wenn hingegen, wie alhier, der Bogen von der grossen Form ein Theil von solcher Sphäre ist, deren halber Diameter sich weiter erstreckt, als die gemeine Zirckel spannen: so muß man ein Lineal von hinreichender Länge nehmen, und



(a) In Ermangelung des eingetheilten Quadranten nehmet den halben Diametrum, nach welchem der Lehrbogen soll geschnitten werden, auf einem guten Zollstabe ab. Wer die in voriger Note erwehnte Schleiffmühle sich zuleget, der kan dabey leichtlich diejenigen meßingenen Schalen bekommen, die er zu seinem Gebrauche am nöthigsten haben möchte, und aller übrigen Weitläufftigkeit überhoben seyn; der Autor erkennet dieses zu Ende gegenwärtigen Articuls.

an einem Ende einen runden Stift (b) einschlagen, um den alsdenn das Centrum gedrehet wird. Am andern Ende aber wird eine vom Centro 18 Zoll abstehende schneidende Spitze von Stahl befestiget, mit welcher man einen Theil des Creises auf die dünne Kupferplatte beschreibet, und selbigen Zug dergestalt, als geschähe es mit einem Zirckel, vielemal wiederholet, bis der Circulbogen durchgeschnitten ist. Dadurch wird ein concaver und ein convexer Bogen (c) erhalten.

Weil der kleine Spiegel 18 Linien focum geben, und folglich ein Stück von einer im Diameter 6zolligen Kugel seyn soll: so muß noch ein Lehrbogen in dieser Weite auf ein dünnes Kupferblat getragen, und mit der beschriebenen Art von Zirckel, allenfalls und in dessen Ermangelung mit einem solchen Lineal als vor gemeldet, gemacht werden, deren schneidende Spitze 3 Zoll vom Centralstifte abstehet. So hat man ebenfalls zwey Lehrbogen von einer 6 Zoll dicken Kugel, deren einer concav der andere convex seyn wird.

(b) Spitz geschliffen.

(c) Dieses aber ist mit dem Stangen-Zirckel leichter verrichtet. Hierbey ist noch Hertel p. 8. nachzusehen.

## Art. 2.
## Von einem gläsernen Modell zur Form des grösten Spiegels, und dessen vertieften Schale.

Es wird ein Stück Glas rund (a) geschliffen, das einen Finger dicke, auf einer Seite gerade ist, und etwa 7 Zoll diameter hat. Damit nun dieses dicke Glas rund werde, so setzet dasselbe mit dem Orte, wo davon abgenommen werden soll, auf einen Steinrand, und schlaget mit dem Hammer ab, was über die Rundung zu viel ist. Endlich machet diese Rundung mit dergleichen Zange, als Fig. I. vorbildet, vollends accurat. Fig. I.
Dieses Stück Glas wird sodann an einen etwas grössern Stein, der einen oder zwey Daumen dicke ist, angemacht, damit dasselbe wegen der Schwere sich in der Arbeit so viel weniger verrücken könne.

Solte das Glas nicht gantz gerade oder eben seyn, so muß geriebener Sandstein gesiebet, naß darauf geschüttet, und mit einem etwas kleinern Stücke Glas so lange gerieben werden, bis beyde Gläser einander allenthalben gleich berühren. Darauf nehmet ein rund gemachtes Stück Glas von 3 Zoll diameter, werfet auf das grosse Glas gerie-

(a) Im Cono, auf einer Schleiffmühle oder Drehebanck.

geriebenen Sandstein, befeuchtet solchen etwas, und indem ihr ein Glas gegen das andere drücket, wird das Oberglas vermittelst einer Molette (b) dergestalt geführet, daß mit jedem Handumdrehen ein solcher Circul beschrieben wird, welcher durch das Centrum der grossen gläsernen Platte gehet, und sich gegen ihren Rand endiget. Das ist: von dem kleinern Stücke Glas muß die Mitte auf die Mitte des unteren Glases kommen, und nach und nach sich bis gegen den Rand dieser Unterplatte erstrecken, also, daß das gantze Stück Oberglas über des unteren Glases Rand, nur etwa einen halben Zoll im Schleiffen herausgehe. Man continuiret auf diese Art unvermerckt gegen den Rand der grossen Glasplatte, so regulär als möglich, damit sie auch fein gleich ausgehöhlet werde. Auch ist das in der Hand habende Stück Glas sorgfältig um sich selber zu drehen, gleichwie auch die untere Glasplatte, die man ausarbeitet, und gleichsam eine Schale oder Schüssel abgiebt (c). Wann dieses untere Glas anfänget hohl zu werden, so passet nach und nach den convexen Lehrbogen hinein, und vertiefet das Glas, bis der Bogen allenthalben genau anlieget: so wird diese untere Aus-

(b) Handhabe, gleich einem Petschaftstiele, etwa Zolles dicke, woran das Glas mit Mastix, besser aber mit Kitt gepicht wird, damit es geschliffen werden könne. Hertel P. I. pag. 18. Leutmanns Anmerckung vom Glasschleiffen Cap. II. pag 17.

(c) Weil sie sich wie eine Schüssel ausschleiffet.

Aushöhlung einen Theil der im Diameter 36 Zoll haltenden Kugel seyn. Und darinnen wird die Convexität zur Spiegelform (d) folgender massen gemacht: Man nimmt ein Stücke Glas von 4 Linien dicke, $4\frac{1}{2}$ Zoll im Diameter haltend, machet solches mit der Zange rund; schleiffet daran einen flachen etwas scharf auslauffenden Rand in einer eisernen Schüssel, die ein Stück von einer 9 bis 10 Zoll im Diameter haltenden Kugel ist. In Ermangelung der eisernen Schüssel brauchet ihr nur das Glas geschicklich zu runden, und den Rand auf etwas feinem Sandsteine zu schleiffen. Sobald der Rand gleichförmig und rund ist, schleiffet in der von der grossen Glasplatte gemachten Schüssel auf gleiche Weise, als darinnen das erste Stück von 3 Zoll diameter geschliffen war, mit dem die Schüssel ausgehöhlet werden, (an statt schwer gewesen seyn würde, solches mit einem Stücke von grösserem Diameter auszurichten.) Dabey wird aber von Zeit zu Zeit durch den Lehrbogen untersucht, ob die Schüssel annoch mit selbigem übereinstimme. Solte sie noch nicht tief genug seyn, so müste mit dem Glase von 3 Zoll weiter hinein gearbeitet werden. Wäre sie hingegen allzutief geworden, so wäre mit dem grossen Glase von $4\frac{1}{2}$ Zoll fort zu schleiffen, grössere Kreise zu ziehen, und der Rand der grossen Platte noch flacher zu machen. Dieses Glas, das zum Modell

(d) Ueber welche der Spiegel concav werden soll.

dell dienen soll, schleiffet dergestalt fort, ohne daß die Molette daran befestiget sey. Denn wenn das Werck avanciret, alsdenn dienen die Moletten zu nichts, als die sphärische Figur zu verderben. Continuiret solchergestalt, bis die verlangte Convexität gefunden ist, welches aus Applicirung des concaven Lehrbogens gar bald erkannt wird. Wenn endlich dieser vollkommen passet, ist nichts mehr vonnöthen, als die Gläser sogleich mit Sande und darauf mit etwas nassen feinen Schmergel zu glätten. Diesen Schmergel verkauffen die Steinschneider oder Eisenkrämer, welche sonst Feilen und andere Werckzeuge führen. Man muß aber den Schmergel vielmal aufbringen, bis beyde Stücken Glas glatt genug seyn, und einander durchaus unmittelbar berühren; und dieses erfolget gewiß, wenn man sich nur auch in diesem letzten Schleiffen nach obiger Vorschrift genau richtet, als die ich zu solchem Ende wiederholet haben will; so, daß man das in Händen habende Glas unvermerckt um sich selber drehet, und dergestalt lencket, daß sein Centrum diejenige Bogen beschreiben muß, die vom Centro nach und nach bis an den Rand der gläsernen Schüssel oder Schale, desgleichen nach und nach um den Rand gehen; wobey man dieses unterste Stück oder Schüssel von Zeit zu Zeit dergestalt drehen muß, damit dasselbe so exact werde, als das darinn zu bearbeitende Modell.

Wer

Wer aber einmal eine kupferne concave Schleiffschale hat, die einen Theil von der 36 Zoll dicken Kugel enthält, und regulair ist: der bedarf nichts mehr, als darinn das Glas von 4 Zollen, nachdem es zuförderst rund gemacht ist, zu schleiffen; und solchergestalt kan er gar bald zum Modell oder Vorbilde gelangen (e).

## Art. 3.

## Das gläserne Modell zum kleinen Spiegel zu bereiten.

Weil der hierzu gehörige Lehrbogen eine grosse Convexität haben muß, und viele Zeit aufgehen würde, ein Glas so tief zu schleiffen: so wird hiermit eine andere Manier an Hand gegeben:

Man nimmt ein Stück Bley von $2\frac{1}{2}$ Zoll diameter und $\frac{3}{4}$ Zoll dicke, drehet dessen Rand, daß er $1\frac{3}{4}$ Zoll diameter bekommt; giebt darauf demselben die Convexität auf der Drehebanck, die ein concaver Bogen einer Kugel von 6 Zoll diameter hat, als von welchem oben Anzeige geschehen ist; leget besagten Circul oder Lehrbogen öfters an, bis er allenthalben just auf- und einlieget.

Hierauf wird ein ander Stück Bley von $2\frac{1}{2}$ Zoll diameter genommen, und an die Drehebanck befestiget,

(e) Zu Ende folgenden Articuls folget ein leichterer Weg. Die weitläuftige Beschreibungen dienen nur denen, die von sich selber lernen, und den Grund wissen wollen.

festiget, rund gemacht, und darein gleiche Concavität gedrehet, als der convexe Lehrbogen erfodert, welcher auch oft darin angeleget werden muß, daß beyde in einander gantz genau passen. Sodann nimmt man erstgedachtes Stückgen Bley, küttet dasselbe an die Molette mit Mastix; bedeckt es mit befeuchteten feinen Sande; bringet es in die concave noch an der Drehebanck steckende Form, und drehet eine in die andere dergestalt, daß das in der Hand habende Bley unmercklich nach der Form Centro, und von daher wieder nach der Circumferentz geführet wird; leget noch öfter Sand darauf, bis beyde Stücken Bley sich allenthalben recht ineinander schicken, und glatt genug seyn. Waschet sie ab, thut feuchten Schmergel daran, und schleiffet sie, bis so wol eines als das andere vollkommen ist. Und dergestalt wird das convexe Modell für den kleinen Spiegel erhalten.

Hätte aber jemand eine concave Kupferschale, die einen Theil der 6 Zoll dicken Kugel ausmachte, und accurat wäre; so dürfte er nur darinn ein Glas von 1¾ Zoll oder auch nur von 1½ Zoll diameters schleiffen, und würde solchergestalt das verlangte Modell bald zu wege bringen.

Wer keine kupferne Schalen hat, oder die Zeit nicht daran wenden mag, solche selber nach meiner Anweisung zuzubereiten; dennoch aber sich die Lust machen will, ein Telescopium zu verfertigen: der darf nur durch einen Opticum ein Glas von 4½ Zoll diameter und 4 Linien dicke in

einer guten Schüssel, dir ein Stück der 36 Zoll diameter habenden Kugel hält; und noch ein Glas von $1\frac{1}{2}$ Zoll diameter in einer Schüssel oder einem Theile der 6 Zoll im diameter grossen Sphäre hält, schleiffen lassen: So hat er ohne Mühe und Weitläuftigkeit die nöthige Modelle, darnach er die zwey zu beyden Spiegeln des Telescopii nöthige Kupferformen machen kan (a).

## Art. 4.

## Vorgedachte gläserne Modelle oder Vorbilder im Sande abzuformen.

Wer nicht selber die Mühe aufwenden will, zu giessen, der gebe nur seine Modelle einem guten Rothgiesser, und befehle ihm an, solche accurat abzuformen, und zum Gusse reines Kupfer zu nehmen (*), in welches nicht etwa eiserner Feilenstaub oder Spåne gekommen seyn. Denn sonst würde die Form nimmer taugen. Weil aber nicht aller Orten Giesser wohnen; und daher mancher Verlangen tragen wird, selber giessen

(a) Man kan sich auch die Schalen vom Rothgiesser giessen lassen, und sie nach dem Lehrbogen ausdrehen, hernach mit einem Stück Glas vollends ausschleiffen; und zu beybehaltender Richtigkeit jede Art doppelt haben, worauf der Autor erst unten Art. 7. fället.

(*) Herr Prof. Hertel hält es mit meßingenen Formen oder Schalen; sie bleiben auch am saubersten.

sen zu können: So will ich auch hierinn nicht entstehen, sondern anzeigen, wie zuerst die Modelle in Sand zu drucken, und sodann, wie das Kupfer zu giessen sey.

Es werden zwey gleiche höltzerne (a) Rahmen (oder so genannte Flaschen) erfordert, dergleichen fig. 2. und 3. zu sehen, jede einen Fuß lang,
Fig. 2. 3. und 8 bis 10 Zoll breit. Jede bestehet aus 4 Stücken Holtz, die nach rechten Winckeln ineinander gefüget seyn. Die inwendige Seite jedes Stückes lauffet etwas hohl, um den Sand darinn fester zu behalten. Eine von diesen Flaschen hat auf einer Seite 3 Nägel, die ohngefehr einen Zoll heraus stehen, von den Schenckeln seyn zwey zu 8 Zoll, die zwey andere zu einem Fuß lang. Die zweyte Flasche hat noch 3 Löcher, die mit obigen 3 Nägeln correspondiren, und dadurch beyde, wenn sie übereinander gesetzet, zusammen gefüget werden können. In einer von den Seiten, wo die Flaschen sich berühren, soll eine Oeffnung von 1 Zoll Breite und 2 bis 3 Zoll Länge seyn, wodurch das Metall eingegossen wird. Und so ist es mit den Flaschen beschaffen.

Nunmehro müssen wir auch sehen, was für Sand sich zum Giessen schicke. Die Giesser zu Paris gebrauchen recht feinen (b) Sand gelblicher

(a) Eiserne seyn sicherer, und ebenfals so leicht zu haben.

(b) Der Berliner Gieß-Sand ist auch sehr bequem. Die Hallische Gürtler und Giesser bedienen sich des Beiderseeschen Sandes, als welcher sehr zart und fein ist.

cher Farbe, den sie zu Fontenay-aux-Roses, nahe bey Paris finden. Davon wird eine zureichende Quantität genommen, und durchgesiebet; hernach ein klein wenig angefeuchtet, damit nur die Körnergen zusammenhängen können (c). Alsdenn wird er umgerühret, und mit einem Stücke Holtz geschlagen, wodurch es gleichsam die Gestalt eines Bretes bekommt. Wenn diese Zubereitung geschehen, wird ein Bret genommen, etwas grösser als die Flasche, dasselbe auf einen Tisch, und die Flasche ohne Nägel dergestalt darauf geleget, daß der Einschnitt oder inwendige Seite auf das Bret kommet. Die Modelle werden herein geleget, ihre gute Seite unterwerts; ferner aus einem kleinen Säckgen von feiner Leinwand (d) gestossene schwartze Kohlen auf die Formen gestaubt, der Staub aber mit dem Blasebalge gelinde wieder abgeblasen, so viel nicht kleben geblieben; die Patronen mit Sande bedeckt, solcher Sand mit der Hand angedrückt und mit dem Klöppel geschlagen (e). Wann der Sand hart, dicke und feste genug eingedruckt ist, schabet man mit einem Stück Degenklinge den über die Flasche hinausgehenden ungeraden Sand wieder ab; nimmt neuen Sand, und streuet solchen auf gleiche Weise allenthalben

 herum,

(c) Und nicht zu besorgen, daß sie aus einander fallen.
(d) Oder Nesseltuch.
(e) Die Gürtler waltzen oder rollen den Sand in der Flasche mit einer mäßigen Canonkugel gantz feste, und brauchen keines erschütternden Schlagens.

herum, leget ein Bret, dem ersten gleich groß, auf, kehret es mit einander um, und bringet das Unterste zu oberst; nehmet das erste Bret wieder weg, auf welches die Modelle geleget waren; schneidet mit der Messerspitze gar wenig von dem am Rande der Modelle befindlichen Sand weg, und lüftet am Rande ein wenig, damit der Sand die Patronen leichtlich fahren lasse, ohne sich abzukörnen.

Nachgehends schüttet über beyde Flaschen Kohlenstaub aus dem kleinen Staubebeutel, blaset davon durch den Blasebalg wieder ab, was zu viel ist, leget die andere Flasche auf, daß deren Nägel durch die erste Flasche gehen, werffet Sand auf die Muster, drücket solchen mit den Händen an, wie das erste mal geschehen; schlaget mit dem Klöppel oder Schlägel feste, schabet den über die Flasche gehenden Sand mit der Degenklinge ab; schüttet neuen Sand egal auf; leget ein Bret über, kehret beyde Flaschen auf einmal um; klopfet mit dem Schlägel etliche mal gelinde darauf, damit die eingelegte Modelle vom Sande losgehen; thut beyde Flaschen 2 oder 3 Linien auf; schlaget noch etliche mal darauf, und bringet sie wieder gantz voneinander. Untersuchet sodann genau die obere Forme, wo die gute Seite der Modelle eingedruckt ist, und wenn noch etwas mangelhaft, das noch gebessert werden kan, so leget ein wenig Sand dahin, wo er fehlet, und machet den Platz etwas weniges feuchte. Wäre das abgebrochene Stückgen Sand

groß, so muß der Ort angefeuchtet, und wenn es nöthig, eine Nadel durchgesteckt werden, dasselbe zu halten. Zuletzt wird die eine Flasche sanft auf die andere geleget, ein wenig Sand übergeworffen, solcher mit dem Schlägel angeschlagen; der über die Flasche hervorgehende Sand wieder abgeschabet; neuer Sand aufgeworffen, ein Bret aufgeleget, und die Flaschen wieder auseinander gebracht, wie das erste mal geschehen; und einige mahl darauf geschlagen.

Solte der eingedruckte Sand die rechte Gestalt nicht angenommen haben, so müste man von neuem abformen. Ist sie aber gerathen, so schneidet in den Sand der einen Flasche eine kleine Furche oder Vertiefung von der eingelegten Patrone an bis zum Ausgange der Flasche, und dieses wird der Einguß, dadurch das Metall in seine Form läuft.

Wo viele Modelle zugleich in Sand gedruckt seyn, da machet einen Haupteinfluß oder Furche, und lasset davon so viel Canäle auslauffen, als Formen gemacht werden, weil deren jede ihren besondern Zugang haben muß. Man hat sich dabey in Acht zu nehmen, daß der Sand, wodurch der Einguß fliesset, sich ja nicht abkörne, welches dann zu vermeiden, solcher mit Fingern anzudrucken ist, domit er feste zusammen halte (*).



(*) Wenn man eine Buchbinder-Presse mit denen dazu gehörigen Brettern beyhanden hat, und die zusam-

Oder es können auch gedrehete Stöckgen eines kleinen Fingers dicke mit dem Modell eingeleget werden, deren sauberer Abdruck die Materie recht zuverlässig durchlauffen lässet.

## Art. 5.

## Den Gießofen zu bauen.

Weil wir, wie hernach folget, zum Spiegelgiessen Materien gebrauchen werden, deren Rauch sehr schädlich ist: So erfordert wol die Noth, den Ofen an solchem Orte aufzustellen, wo sehr freye Luft ist, als etwa im Garten, oder wenn es ja im Hause seyn müste, dennoch auf einer darinn erhabenen Stelle. Auch werden solche gebrannte Ziegelsteine erfordert, als zu Schorsteinen dienen; davon ein geviertes Fundament von 8 bis 10 Zoll dicke angeleget, dessen jede Seite 20 bis 24 Zoll lang wird. Ueber dasselbe kommen 4 Mauren von Mauerziegeln, jede ohngefehr 6 Zoll dicke, 15 Zoll hoch, so daß daß der Ofen inwendig 10 Zoll weit und offen bleibet.

sammengesetzte Flaschen mit dem Sande einpresset, ist man im Giessen sicherer, daß der Guß gerathen müsse. Es muß auch in dem Sande nicht die geringste Feuchtigkeit mehr befindlich seyn, massen sonsten das glüende Metall herum spritzet, auch die Formen verderbet, und sich nicht vollkommen ausgiesset. Der Autor kommt hierauf Art. 6. hätte auch schon alhier das Trucknen der Flaschen anzeigen sollen, welches er unten Art. 9. nachhohlet. pag. 26.

bleibet. Am Untertheile ist eine kleine Oeffnung zu lassen, oben einen Ziegelstein weit, damit die Asche herunterfallen könne. Auf solche Oeffnung kömmt ein eiserner Rost. Durch die eine Mauer gehet eine Blaseröhre von 7 oder 8 Linien weit, strecket sich nach dem Untertheile des Ofens, und gehet da hinein. Deren Ende ist etwa 4 Zoll über dem Roste gekrümmet. In der Röhre Obertheile, welches ebenfalls gebogen ist, gehet ein doppelter Blasebalg (a). Der Ofen wird mit einem gevierten 1 oder 2 Zoll dicken Ziegel bedeckt. Ein solcher Ofen, der nicht oft gebraucht wird, darf nur auf die Erde gesetzet werden, ohne daß ein besonderes Fundament nöthig sey, und alsdenn soll er 4 Mauren eines Ziegelsteins dicke, auch 15 Zoll Höhe haben, dem zuerst gemeldten Ofen gleich; die Röhre zum Blasebalge wird auf gleiche Weise angeleget. Nach geschehenem Gusse kan der Ofen nach Gefallen umgerissen, und die Steine anders verbraucht werden.

Auf eine andere Art lässet man auch wol vom Töpfer einen Ofen aus Erde machen, inwendig etwa 10 Zoll weit, und 18 Zoll tief. 3 oder 4 Zoll über den Grund wird der eiserne Rost eingesetzet, damit die Asche durchfallen könne; woselbst auch eine Oeffnung seyn muß, die Asche heraus zu ziehen. Das Loch aber muß mit einem eingepassten Steine verschlossen werden können. Auswendig dieses Ofens machet der Töpfer



(a) Wie die Goldschmiede brauchen.

eine kleine Röhre, deren äuserstes unten gebogen ist, und 4 Zoll hoch über dem Roste in den Ofen gehet, das andere Ende aber gleichfalls gekrümmet ist, den Blasebalg anzubringen. Und dieser Ofen wird mit einem kleinen Dache bedeckt, in welchem gleichwol 3 oder 4 Löcher seyn, die aber mit eben so viel genau einpassenden Stöpseln zugemacht werden können. Die Bequemlichkeit bestehet darinn, daß dieser Ofen von einem Orte zum andern gebracht werden kan, wo man ihn haben will.

## Art. 6.

## Wie man sich mit dem Giessen verhalten solle.

Kupfer ist ein Metall, welches dem Feuer sehr lange Widerstand thut, und sehr schwer zu schmelzen ist. Das natürliche Kupfer siehet roth aus. Wenn es aber mit einem Steine, Gallmey genannt, vermenget ist, wird es gelb, und alsdenn Meßing genannt. Zu Patronen und Formen schicket sich das reine Kupfer am allerbesten (*).

Wenn man giessen will, ist ein Stück Mauerziegel von 2 Zoll dicke auf den Grund des Schmelzofens zu legen, und darauf der Schmelztiegel zu setzen, welcher mit einem aus gleicher Erde

(*) Herr Hertel findet Meßing gut pag. 8. wie schon angezeiget ist.

Erde bestehenden Deckel versehen, und in einer Gestalt gemacht seyn muß, daß er mit der Zange leichtlich abzunehmen. Der Ofen aber soll voll Kohlen seyn, die rings um den Schmeltztiegel, und sogar darüber, dazwischen aber einige glüende Kohlen liegen. Hierbey wird der Ofen vorerst unten offen gelassen, damit die Luft hindurch ziehen könne, um die Kohlen nach und nach anzuzünden. Sobald der Schmeltztiegel und zugleich das Inwendige vom Ofen gantz und gar glüend ist, leget von neuem Kohlen an, machet den Ofen unten zu, bedecket ihn von oben, ausser daß ein kleines Luftloch gelassen werde; blaset mit dem Blasebalge, und thut zuletzt das Kupfer, welches vorher in Stückgen gebrochen seyn muß, mit dem eisernen Löffel oder Zange in den Schmeltztiegel. Darauf werden immer weiter Kohlen angeleget, und der Blasebalg gezogen, da dann das Kupfer bald genug schmeltzet. Wolte man das Kupfer zugleich mit dem Schmeltztiegel in den Ofen setzen, und nach und nach heiß zu machen gedencken, so würde ein schweres Schmeltzen daraus werden, anstatt, daß wenn es in den glüenden Schmeltztiegel gethan wird, das Feuer es sofort überwältiget, und in Fluß bringet. Ob nun gleich das Kupfer geschmoltzen ist, muß es doch noch einige Zeit im Schmeltztiegel unterhalten werden. Zu welchem Ende noch ferner Kohlen anzulegen, und anzublasen, bis das Kupfer so fliesset als Wasser. Vor allen Dingen hat man sich in Acht zu nehmen,

men, daß keine feuchte Kohle noch Tropfen Wasser in den Schmeltztiegel komme, anderer gestalt würde das Kupfer mit Ungestüm heraussprützen, und alles, wohin es träfe, beschädigen.

Indem das Kupfer schmeltzet, machet Kohlen auf der Erde an, setzet eine halbe Flasche auf diese, und die andere auf jene Seite, daß sie oben zusammenstossen, und mit den beyden Seiten das Feuer gleichsam bedeckt wird. Dasselbe trucknet sie aus, und erhitzet sie, damit sie das fliessende Metall gut annehmen können (a). Ehe aber der würckliche Guß geschehen kan, müssen beyde Theile der Flasche und der Ort des Eingusses mit einer Hasenpfote wohl gereiniget werden, damit kein Abfallen der Sandkörner die Operation verderbe; folglich beyde innere Seiten der Flasche mit einer Pechfackel (b) beräuchert werden, damit die Materie desto geschwinder fortlauffen könne. Die Flasche wird wieder zusammen gesetzet, und zwischen zwey Breter in eine Presse wohl eingeschroben; die Patronen müssen nach der Seite geschoben seyn, wo das Kupfer durch seine Schwere die Figur exact treffen soll. Darauf wird endlich die Materie zum Guß abgeschäumet; der Tiegel mit der Zange abgenommen,

(a) Denn wenn die Flaschen feuchte blieben, so würde ebenfals das eingelassene Kupfer spritzen, und den Guß verderben, wie vorhin angemercket ist.

(b) Die Gürtler nehmen auch Stroh oder Kien dazu; desgleichen schmieren sie die Flaschen oben mit Unschlitt, den Guß besser zu befördern.

men, wenn sie zuvor heiß gemacht ist, damit nicht der Tiegel von der Kälte springe. In die Flasche wird nun so viel Materie gegossen, als solche bis oben auf zu füllen nöthig ist, und darauf muß es kalt werden.

## Art. 7.

## Vorstehend gegossenen convexen Formen die richtige sphärische Figur durch Schleiffen zu geben.

Wann dieselbe aus der Flasche genommen seyn, ist die gröste auf einen Tisch zu befestigen, und darüber ein rund gemachtes Glas von 3 Zoll diameter auszuhöhlen, welches hernach dienen wird, die Modelle vollends fertig zu machen.

Nachdem dieses aufliegende Glas ausgehöhlet ist, machet die Spiegelpatrone wieder los, und schleiffet sie mit gesiebtem Sande in der Schüssel des grossen Glases, welches 7 Zoll diameter hat (a) und solches auf gleiche Weise, als das Modell geschliffen war; nemlich es wird keine Molette dazu gebrauchet, sondern die Patrone nur mit der Hand in der Schüssel geführet, und darauf mit feinerem Sande (b) fortgefahren und geschliffen,

(a) Die nach Art. 2. zubereitet ist pag. 11 seqq.

(b) Kan auch Nürnbergischer Uhrsand seyn. Wer viel zu schleiffen hat, und seinen Sand schwemmet, erlanget dadurch vielerley Sorten zu seiner Arbeit, die er sonst theuer anschaffen müste. S. Cap. II. Art. 2.

schliffen, bis die Figur allenthalben egal anschliesset, sodann die Patrone und das Glas abgewaschen, und das Schleiffen mit feinem Schmergelstaub continuiret. Wenn der Schmergel fein genug ist, wird er mit einem Schwamm abgemacht, und der Schwamm in einem mit Wasser gefüllten Gefässe gewaschen, welches zum hernach zu meldenden Gebrauche dienen soll. Erscheinet nun die kupferne Patrone egal, so wird sie mit Mastix an einen Stein geküttet, und durch das 3zöllige Glas mit Schmergel bearbeitet, solcher öfters neu genommen, und damit so lange fortgefahren, bis sie ziemlich glatt seyn wird. Alsdenn stehet erst zu erkennen, ob sie vollkommen sey. Denn sie muß allenthalben gleich glatt aussehen, und am Ende des Schleiffens die Hand nichts finden, daran sie sich aufhielte. Seyn aber noch dergleichen Stellen übrig, und die Patrone ist nicht überall gleich ausgearbeitet, so muß von neuen, im Fall der Fehler groß seyn solte, mit Sande; andern Falls aber mit Schmergel geschliffen werden, bis die verlangte Vollkommenheit erreichet ist. Finden sich denn etwa 3 oder 4 Linien am Rande, welche sich nicht wollten also abrichten lassen, so kan man sie annehmen, weil es in der ferneren Arbeit schon vollkommen werden wird.

Nun-

Art. 2. wenn ihn die Bedencklichkeit nicht abhält, daß unter das Schleiffen viel Metall und Glas miteinander vermenget wird.

Nunmehro muß auch die kleinere gegossene Kupferpatrone an eine 5 bis 6 Linien hohe Molette geküttet werden, welches Instrument man sonsten, wie vorgedacht, lieber entrathen möchte, daferne es möglich seyn wollte. Damit schleiffet in der bleyernen Schüssel, in welcher das erste Modell geschliffen war, und haltet damit so lange an, bis diese Patrone genau einpasset, und die sphärische Figur accurat angenommen hat. Nach dem Schleiffen mit Sande reiniget diese Schüssel und eure Patrone wieder, und gebrauchet unterschiedenemahl Schmergel, und zwar das letzte mal so lange, bis die Patrone glatt genug ist. Ist sie nun allenthalben gleich und eben geschliffen, so seyd ihr versichert, daß sie gantz richtig sey. Dieses aber ist noch gewisser zu erkennen, wenn der erste Spiegel daran geleget wird. Falls sie noch nicht zur Vollkommenheit gediehen, muß man ein klein Glas von 15 Linien diameter über der Patrone hohl schleiffen, anfangs mit Sande, hernach mit Schmergel, bis es sich allenthalben abgerichtet hat,

Wer eine gantze Anzahl solcher Spiegel machen will, der thut wohl, von jeder Sorte zwey Formen zu halten; zwey die Spiegel damit fertig zu machen, die andere beyde aber, sie erst aus dem gröbsten zu arbeiten. Wer aber so grosse Anzahl nicht bedarf, dem ist eine grosse und eine kleine Form genug. Man würde gar wenig Formen nöthig haben, wenn an statt die Spiegel in

Sand zu giessen, solche in Kupferformen eingegossen würden, wie aus folgendem erhellen wird.

## Art. 8.

## Die eigentliche Spiegelvorbilder zu machen (a).

Hierzu ist ein Ring von Holtz oder Pappe $2\frac{1}{4}$ Zoll im Diameter, und 6 Linien hoch zu nehmen. Selbiger wird um die Form von $4\frac{1}{2}$ Zoll geleget, und mit einem eisernen übers Creutz umwundenen Drate daran fest gemacht, alsdenn Bley, (besser aber Zinn) eingegossen, welches die Cavität bekommt, die der Spiegel haben soll.

Darauf bringet nun dieses Stück Bley auf die Drehebanck, und drehet es ab, bis es 2 Zoll diameter behält. Ist die Concavität ungleich, und irgendwo mangelhaft, so muß so lange vertiefet werden, bis die concave Figur der vorstehenden kupfernen Patrone accurat einpasse, welcher ein Abschnitt von der Kugel eines 36zölligen Diameters seyn soll. Mittelwegs machet (b) ein Loch von 6 Linien Oeffnung. Nachdem diese Seite fertig ist, kehret sie um, und bearbeitet die andere Seite, die gerade oder plan werden soll. Das Modell muß ein wenig nach der Mitte seiner Dicke, welche 4 Linien austragen soll, wieder

(a) Die concav werden, und die eigentliche Gestalt der Spiegel haben sollen.

(b) In dieses Bley oder Zinn, als welches sich viel besser drehen und arbeiten lässet.

der verdicket (c) werden, damit man es im Abformen leichtlich aus dem Sande nehmen könne. Es wird gut seyn (vom grossen Spiegel) zwey bleyerne Modelle zu haben, damit, woferne im Giessen das eine Stück mangelhaft würde, noch ein gutes vorhanden sey. Siehe fig. 4. Fig. 4.

Zu des kleinen Spiegels Modell wird ein kleiner aus Holtz oder Pappe gemachter Ring von 10 bis 12 Linien diameter und 8 Linien Höhe genommen, auf die kleine kupferne Spiegelpatrone gesetzet, mit einem creutzweise umzogenen eisernen Drate darum befestiget, und geschmeltztes Bley in diese Höhlung auf die Form gegossen, von der es seine Gestalt bekommen soll.

Zuletzt wird dieses auf der Drehebanck bis 8 Linien diameter abgedrehet, und dergestalt eingerichtet, wie ein convexer Circulbogen, der ein Theil einer Kugel von 6 Zoll diameter seyn soll, erfodert; im Fall nemlich noch einige Ungleichheit vorhanden seyn solte. So bald diese Seite fertig ist, kehret sie um und machet die andere Seite, welche auf 6 Linien diameter zu bringen. Dieses Modell muß 3 bis 4 Linien Dicke haben; und weil kleine Spiegel leichter im Gusse fehlen als die grossen, so wird gut seyn, bey obigen zwey grossen Modellen auch drey kleine vorräthig zu haben. Siehe fig. 5. Fig. 5.

Diese grosse und kleine Modelle, wenn sie auf der Drehebanck richtig seyn, werden jedes auf sei-

(c) Und gleichsam etwas conisch.

seiner Form geschliffen, anfangs mit Sande, hernach mit Schmergel, bis es gnugsam geglättet ist.

## Art. 9.
## Diese (a) Modelle in Sand abzuformen.

Hiermit wird auf gleiche Weise verfahren, als von oben abgehandelten kupfernen Formen gezeiget ist. Man leget sie nemlich in die Flasche auf ein Bret, daß die concave Fläche oberwärts komme. Damit nun der Spiegel in der Mitten die erforderte Oeffnung (b) bekomme, so machet kleine (c) Cylinder von Sande, oder von fetter, zu dem Ende gekneteter, auch auf dem Tische gerollter Erde, gebet ihnen einen Zoll Länge, und 6 Linien diameter; lasset sie an der Luft und hernach am Feuer trocknen, und stecket sie in die, in denen Modellen gemachte Oeffnung. Das heraussteḫende Ende kommt in Sand zu stecken, mit dem sie bedeckt werden, und hernach wird mit dem Schlägel darauf geschlagen, damit der Form Oberfläche hart und dicht werde.

Wenn dieser erste Theil zum Eingusse fertig ist, so leget auf die Flasche, worüber zufoderst etwas Sand egal ausgebreitet seyn muß, ein Bret, fasset

(a) Bleyerne, Spiegelgestalt habende.
(b) Das ist, so gegossen werden könne, daß er in der Mitten ein Loch bekommt.
(c) Conische oder zapfenförmige.

fasset dasselbe mit dem untersten Brete zugleich an, und kehret die Flasche um; darauf denn das zuoberst gekommene Bret abgenommen, und der um die Modelle befindliche Sand 2 Linien dicke mit der Degenklinge abgeschabt wird, damit sie voneinander gehen. Man schüttet auch Kohlenstaub aus dem Staubebeutel, daß beyde Theile der Flasche sich voneinander absondern können, ohne aneinander zu kleben. Leget nun die zweyte Flasche über, füllet sie mit Sande aus, schlaget darauf; bringet neuen Sand auf, leget das Bret über, kehret die gantze Machine um, schlaget etliche mal (d) darauf, damit die Modelle sich losschütteln, und den Sand fahren lassen. Nehmet alsdenn die Flaschen voneinander, und die Modelle heraus, ohne daß die im Sande feste Cylinders gerühret werden; Endlich schneidet die Gießfurche. Solte dem Eindrucke noch etwas fehlen, insonderheit an der concaven Oberfläche vom Spiegel, so muß es daselbst noch in gehörigen Stand gesetzet werden; wäre aber der Mangel groß, so muß die nicht gerathene Seite von neuem geformet werden. Endlich seyn beyde Theile der Flasche an der Luft zu trocknen. Ist es bis zum Gusse fertig, so werden die Flaschen auf Kohlenfeuer langsam erhitzet, und ehe sie aufeinander geleget werden, durch den Rauch von einer Pechfackel gezogen, sodann aufeinander gesetzet, und mit aufgelegten Bretern wohl eingepresset. Da dann nichts übrig ist, als daß der Guß erfolge.



(d) Gelinde.

## Art. 10.

# Wie an statt der Sandformen kupferne Gießformen zu machen.

Die Sandformen lassen so oft und leichtlich Körnergen oder Stückgen fahren, daß des Spiegels Oberfläche nicht so accurat werden kan, als sie seyn solte. Daher halte ich weit mehr von kupfernen Formen. Denn ihre Materie ist darnach beschaffen, daß darein der Guß sauber fället, überdem wird die Mühe gesparet, zu jedem Gusse neue Formen zu machen.

Man muß demnach ein Stückgen Holtz 2 Zoll im Diameter, und 4 Linien tief auf der Drehebanck inwendig ausdrehen, dergestalt, daß der Eingang um eine Linie weiter wird als der Ausgang (a). In dessen Mitte soll ein kleiner Cylinder kommen von 4 Linien Länge, 6½ Linien diameter oben, und 7 Linien unten haltend, (wo er auf dem Boden stehet). Die ausgedrehete Büchse bleibet 3 Linien starck oder dicke.

An dieser Büchse Seite wird ein ander Stückgen Holtz eingeleimet, dessen Länge 1 Zoll, die Breite aber unten, wo es an der Büchse Boden fest ist, 8 Linien; am andern Ende hingegen 12 Linien; und die Dicke 8 Linien hat, folglich also gestaltet ist, daß es unten eine Linie schmäler wird als oben. Gebet dieses Modell dem Giesser, und lasset ein gleichförmiges Stück Kupfer

(a) Um dasselbe leichter wieder ausnehmen zu können.

pfer machen, drehet dasselbe nur allein inwendig aus, dergestalt, daß die Tiefe um eine Linie enger werde als der Eingang, und der Cylinder an einem Ende ebenfalls um eine Linie dünner als am andern, damit das Stück, welches gegossen werden soll, leichtlich ausgenommen werden könne. Glättet nun mit einer Schlichtfeile diese Oeffnung, die eine Art vom Trichter vorstellen muß, und feilet vom Crantze so viel weg, als den Guß abhalten könte, in die Form zu lauffen. Bringet diese Büchse auf eine Form, als diejenige seyn, darauf Spiegel geschliffen werden, dergestalt, daß ihr äuserstes genau zusammentreffe, und der mittelste Cylinder gleichergestalt in seine Form passe. Dahin zu gelangen, muß in der Mitten ein wenig ausgedrehet werden, damit sie sich nur mit dem äusersten berühren; und die Büchse muß auf der Form mit ein wenig Schmergel bearbeitet werden. Wann sie nun zum Gusse gebracht werden soll, so träget man mit dem Pinsel einen Grund von Ocker auf, der im Wasser zerlassen ist, und nachdem es heiß geworden, schraubet man sie feste, und bieget ein wenig nach dem Orte zu, wo diese (b) Form lieget, und giesset die Materie darein. Wenn es kalt geworden, nehmet es wieder aus der Presse, so werdet ihr ein richtig gegossenes Stück finden, schneidet den daran gebliebenen Einguß mit der Feile ein, und schlaget ihn ab.

Des kleinen Spiegels Kupferforme wird auf gleiche Weise gemacht, ausser daß kein Cylinder



(b) Convexe.

in die Mitte kommt. Man bedienet sich einer kleineren und derjenigen ähnlichen Kupferforme, in der der kleine Spiegel geschliffen worden. Sol-
Fig. ches leichter zu verstehen, kan fig. 6. und 7. an-
6.7. gesehen werden.

# Das zweyte Hauptstück, Von der Materie zu diesen Spiegeln, und der Art sie zu giessen, zu schleiffen und zu poliren.

So viele Mühe auch auf die Arbeit gewandt werden kan, einen metallenen Spiegel zu machen, und demselben die (so höchstnöthige) accurate sphärische Gestalt zu geben; und so lange man immer daran poliret: So wird doch nichts tüchtiges daraus werden, wenn nicht die Composition der Materien ihre richtige und genaue Proportion hat.

Diese Materie muß hart, und so zerbrechlich als Glas selber, dabey überaus dichte und feste seyn, so daß sie beynahe gar keine poros auf der Oberfläche behält. Sie muß eine noch schönere und lebhaftere Polirung annehmen, als selber die Spiegelgläser; und übrigens sich ohne anzulauffen conserviren.

Alle diese gute Eigenschaften finden sich in folgender durch langwierige Erfahrung entdeckten Composition beysammen.

Art.

## Art. I.

# Von Composition der Spiegelmaterie.

Man nimmt 20 Untzen des allerfeinsten rothen Kupfers, Cuivre rosette genannt. Ferner 9 Untzen granulirtes Englisches Zinn, von der feinsten Sorte; in Mangel dessen aber Indianisch Zinn, welches pfundweise zu haben, und Etain en petit Chapeau genannt wird. Endlich auch 8 Untzen weissen Arsenicum.

Diese Proportion ist nach Beschaffenheit der jedesmal benöthigten Quantität gantz genau in acht zu nehmen. Weil auch jeder Spiegel ohngefehr ein halb Pfund wieget, so muß solches Gewicht an Zinn und Kupfer beynahe doppelt genommen werden; zumahl im Gusse vieles abgehet, und das Gewicht vom Arsenico so gut als für nichts zu rechnen ist, immassen davon bey Reinigung der Materie das meiste im Rauche verschwindet.

Das Zinn soll, wie gedacht, granulirt seyn. Daher muß es geschmoltzen, und ehe seine weisse Farbe sich verlieret, auf eine über einem mit Wasser gefüllten Geschirr liegende Kugel gegossen werden. Indem es nun an der Kugel herunter läuft, scheidet es sich in lauter kleine Theilgen, die als Körner ins Wasser fallen.

Nachdem dieses alles wohl bereitet ist, und der Schmeltztiegel im Ofen stehet, heitzet nur nach und nach, weil der Ofen sonst bersten möch-

te (a). Wenn er nun glüend seyn wird, so leget das Kupfer hinein, wie selbiges in Stückgen gebrochen oder geschnitten ist, und blaset das Feuer so lange an, bis alles geschmoltzen. Nehmet den Schaum mit einem dazu geglüheten eisernen Löffel ab; schmeltzet ferner das Zinn, schüttet es in den Schmeltztiegel unter das bereits geschmoltzene Kupfer, rühret es unter einander, damit die Materien sich vereinigen. Zuletzt theilet den Arsenicum in 2 oder 3 Theile, wickelt sie in Papiere, und werffet sie, jedes besonders nach und nach in den Schmeltztiegel, welcher aber damit jedesmahl ungefehr 2 Minuten lang zugedeckt bleiben muß; sodann ziehet den Deckel ab, und wenn die Materie nicht mehr rauchet, schäumet sie, rühret mit dem glüenden Löffel um, lasset sie noch 3 bis 4 Minuten am Feuer; ziehet sie wieder ab; schaumet und rühret um; und ehe die Materie anfänget kalt zu werden, giesset sie in die Form, welche nach dem Modell zu gebieget seyn muß, damit die Materie durch ihr drücken die accurate Figur annehmen möge.

Dieser Guß muß hernach von sich selber kalt, und ja nicht, so lange es noch fliesset, angerühret, vielweniger ehe es kalt ist, aufgemacht werden, sonst können die Spiegel brechen, oder doch von der geschwinden Kälte springen.

Auch muß man, wie schon gemeldet, wohl verhüten, daß ja nichts kaltes oder nasses in die Schmeltzung komme; widrigenfalls würde die Materie

(a) Cap. I. art. 6. p. 25.

Materie aus dem Tiegel mit Heftigkeit an allen Enden herausspruͤtzen. Wer schmeltzen will, soll sich fuͤr dem Rauche vom Arsenico sorgfaͤltig huͤten, und mit dem Ruͤcken vor den Wind stellen, wenn er seine Gesundheit nicht in Gefahr setzen will.

## Art. 2.

## Schmergel von verschiedenen Sorten durch Schwemmen zu erlangen.

Bey Gebrauch des ordinairen Schmergels muͤssen, so oft neuer genommen wird, die Formen mit dem Schwamm (a) wohl ausgewischet, der Schwamm aber wieder gewaschen, und in ein zu verwahrendes Wasser ausgedruckt werden. Dieses Wasser ist von grossen Nutzen, wie folget (b).

Giesset das ausgedruckte Wasser in ein Gefaͤß, welches aber tiefer als breit seyn muß, ruͤhret dasselbe und unten liegendes dicke um; lasset es einige Augenblicke wieder stehen, damit die schweren Theile niederfallen koͤnnen. Giesset sanfte den vierten Theil von dem Wasser in ein ander gleich-



(a) Cap. I. art. 7. p. 28.

(b) Wem dieses nicht gefaͤllet, der kan sich Hertels Bereitung des Schleiffsandes vom Feuerstein bedienen, welcher nach pag 15. zu Pulver gestossen, gesiebet und geschlemmet wird, der auch hernach zum Poliren nuͤtzet, besser angreift und befoͤrdert.

förmiges Gefäß, dagegen aber neues Wasser auf; rühret abermahls um, und lasset es wieder etwas stehen. Giesset abermals einen Theil ab, und fahret damit mehrmals fort. So bald aber das Wasser klar wird, höret auf; denn es fänget an an Materie zu fehlen. Dasjenige nun, was sich im ersten Geschirr gesetzt hat, wird sehr ungleicher Schmergel seyn, und zu nichts anders gebraucht werden können, als ein Stück aus dem gröbsten zu arbeiten.

Rühret ferner das im zweyten Gefäß stehende Wasser um, lasset es einige moments wieder ruhig werden, giesset davon ein viertes Theil ab in ein neues Gefäß; in jenes hingegen abermahl ein wenig Wasser nach, rühret um, und lasset es wieder stille werden; giesset abermals heraus, und thut solches so oft, als das Wasser noch trübe scheinet. Was hierinn auf dem Grunde lieget, wird Schmergel seyn von erster Sorte gleicher Körner. Dieses Wasser sollet ihr stehen lassen, bis es klar wird, worauf dasselbe mit Niederbeugung des Gefässes abzugiessen, und der unten befindliche Schmergel zu trocknen, welcher schon als kleine Klümpgen zusammenhengen wird.

Rühret auch das Wasser im dritten Gefässe auf, nnd nachdem es wieder einige moments in seine Ruhe gekommen, giesset es in ein viertes Geschirr, bringet neues Wasser auf, rühret um, lasset es etliche Augenblicke stehen, giesset auch davon in das vierte Geschirr, so wird dasjenige,

was

was vom abgegossenen übrig bleibet, ein Schmergel zweyter Sorte, und gar viel feiner seyn als der vorerwehnte. Dieses Wasser lasset klar werden, giesset es wieder ab, und lasset den im Grunde liegenden Schmergel trocknen, der ebenmäßig zu kleinen Klümpgen werden wird.

Das letzte Fäßgen wird nun den feinsten Schmergel halten, davon das Wasser gerühret, und wenn es wieder klar ist, abgegossen werden muß; lasset den unten liegenden Staub trocknen, und machet davon kleine Klümpergen: So habt ihr drey Sorten Schmergel von verschiedener feiner Art zum Spiegel-Ausarbeiten (c). Auf gleiche Art wird Schmergel in Glasfabriquen zubereitet.

## Art. 3.

## Den Spiegeln die accurate sphärische Figur zu geben.

Wiewol daran höchstens gelegen ist, daß der Spiegelmaterien Composition wohl getroffen sey: So lieget doch noch mehr an Richtigkeit ihrer Figur, und an der Politur Lebhaftigkeit. Daher kan nicht zu viel Vorsichtigkeit angewandt werden, ihnen die möglichste Sphäricität anzuschleiffen, noch zu viel Behutsamkeit, der Oberfläche in der Politur zu schonen. Denn indem das Poliren



(c) Zu dieser Schlemmung wird eine ziemliche Quantität erfodert, massen sonst der letzteren Art überaus wenig seyn würde.

liren vieles abnimmt, kan ein Spiegel eben zu der Zeit, da er am vollkommensten werden solte, das allerbeste verliehren.

Nehmet derowegen das kupferne Modell von $4\frac{1}{2}$ Zoll (a), kůttet dasselbe mit Mastix an ein rund Stůck Holtz von 2 Zoll Hôhe und 3 Zoll diameter, welches auf einem rohen oder (oder nicht gehobelten) Brete von 10 oder 12 Zoll feste liegen soll, damit das Modell sich nicht verrucke. Schleifft den Spiegel mit groben Schmergel, jedoch ohne die Molette; denn diese Handhaben hindern vielmehr der Spiegel Vollkommenheit, und zwar dadurch, weil sie verursachen, daß der Rand stårcker als das Mittel angegriffen wird (b), und folglich die sphårische Figur verdirbt. Führet also den Spiegel nur schlechterdings mit der Hand, wie oben bey Ausarbeitung der Formen gewiesen ist, und beschreibet Circul (c) dergestalt, daß des Spiegels Mittelpunct durch den Mittelpunct der Forme gehe, und sich nach und nach bis an den Rand erstrecke; so daß der Spiegel nicht über einen drittel Zoll über der Form herauskomme, und daß, indem ihr unmercklich immer weiter kommt, so wol die Form als der in

(a) Cap. I. art. 10.

(b) Denn es werden Hohlspiegel. Es wird durch die Biegung der Hand, indem die Molette gerieben wird, beståndig etwas stårcker gegen den Rand gedrůckt, als ohne dieselbe, wiewol es hier auch auf die Uebung ankommt.

(c) Spiral oder Schneckenfôrmig, wie oben schon gemeldet worden.

in Händen habende Spiegel umgedrehet werde, damit beyde sich egal und regulair abarbeiten. Solten denn nur wenige kleine Löcher entstehen, und so tief werden, daß sie nicht wohl heraus gearbeitet werden könten, ohne den Spiegel zu sehr abzunutzen, so müste man sie lieber lassen, als es zu weit treiben. Denn es ist zu wissen, daß diese Materie nicht weiter dichte ist, als an ihrer Oberfläche, von ohngefehrlicher Dicke eines gemüntzten Frantzösischen Sou (d). Wenn man tiefer gehen will, finden sich schon kleine Löcher, die zwar anfangs den Augen nicht mercklich seyn, aber durch weiteres Ausarbeiten zunehmen, und zuletzt keine schöne Polirung zulassen.

Diese Anmerckung ist von grosser Wichtigkeit, und man ist dahinter nicht anders, als durch viele Arbeit und Kosten gekommen, daß die gantze Vollkommenheit in einer so dünnen Oberfläche bestehe, und daß, je weiter man hinein arbeitet, sie desto löchriger und mangelhafter werde. Man hatte also mit unzählichen Experimenten dasjenige vergeblich gesucht, was nicht anders als durch sorgfältige Erhaltung der Oberfläche zu gewinnen war, deren Werth gleichwol nicht eingesehen, und daher, der Figur Ungleichheit zu heben, immer zu tief eingeschliffen ward. Diese Pori, von denen

(d) Deren $2\frac{1}{2}$ auf einen Groschen gehen, oder eines feinen Kartenblates dicke.

(e) Ausdehnung, indem die Luft aus denen Zwischenräumchen des Metalls durchs Feuer herausgejagt wird.

denen die Materie mittelwegs angefüllet ist, entstehen von grosser Verdünnung (e) der Materie, so lange sie noch fliessend ist. Wenn sie aber in die Form läuft, wird just die Oberfläche des Spiegels dasjenige, was sich am ersten härtet. So lange die inwendige Materie des Spiegels und der Eingußröhre noch fliesset, häuffet sich zwar das Metall; weil aber das Einguß-Ende eher hart wird, als das Inwendige des Spiegelcörpers, und des Spiegels alleräuserstes auch am ersten hart geworden, so wie nur die eingelauffene Materie sich abgekühlet hat: so müssen natürlicher Weise inwendig kleine Oeffnungen bleiben, und solche, je näher es zur Mitte kommet, desto grösser werden (f).

So bald nun der Spiegel seine gehörige Figur bekommen hat, und mit groben Schmergel geglättet ist, soll er so wol als die Formen abgewaschen werden; und man nimmet ein Stückgen obgedachter ersten Sorte, feuchtet dasselbe etwas an, reibet die Form mit dem Spiegel damit gelinde, indem sehr wenig Schmergel auf einmahl gebrauchet werden kan, und schleiffet solchergestalt fort, bis der Schmergel abgenutzet ist; worauf Form und Spiegel wieder abzutrocknen, und zum zweyten auch dritten mahle wieder aufzubringen, so, daß etwa eine halbe Stunde auf diese Arbeit gehet. Hier-

(f) Denn die durch die Höhe aus einander gedehnte Luft suchet sich in vorigen Stand zu setzen, folglich auch die durch die gröste Hitze auseinander getriebene Theilgen des Metalls.

Hierauf wird Schmergel von der zweyten Sorte genommen, wenn nehmlich zuvor Spiegel und Modell wohl abgewaschen ist, solcher auch zweymahl darauf gebracht, und der Spiegel damit etwa eine halbe Stunde lang geschliffen.

Endlich Schmergel der dritten Sorte gebrauchet, über welchen ein Glas zu passen (g), das gleiche Figur mit dem Modell hat, und hierzu nöthig ist, damit kein Körngen Schmergel so leicht den Spiegel ritzen könne. So wie nun euer Schmergel fein und gelinde genug seyn wird, so schleiffet damit, und wenn ihr sehet, daß er trocken werden will, so setzet einen Tropfen Wasser zu; thut von diesem Schmergel zum zweyten mahl daran, und wenn er mit dem Glase fein genug gerieben ist, so machet den Spiegel vollends glatt; der Schmergel muß aber allemahl feuchte unterhalten werden. Denn wenn er einiger massen trocken wäre, so möchte er einschneiden.

Jedesmahl als von der dritten Art Schmergel ist gebraucht worden, ist das Modell und der Spiegel sorgfältig wieder abzuwaschen, und wenn man zum letztenmahl Schmergel nimmt, muß nachdem ein wenig geschliffen worden, und der Spiegel wohl geglättet scheinet, der noch etwa am Rande des Modells befindliche Schmergel mit dem Finger abgestrichen werden, damit nicht einiges Körngen daselbst bleiben und einreissen könne. Welchemnechst der Spiegel abermahls, und sonderlich seine Oeffnung in der Mitten

(g) Cap. I. art. 1, 2.

ten zu waschen. Endlich bringet man ihn wieder in die vorige Stelle, und glättet noch eine gute Viertelstunde, mit von Zeit zu Zeit aufgeworffenen Tropfen Wasser. Und dadurch kommt der Spiegel in solchen Stand, daß er hernach polirt werden kan.

## Art. 4.
## Die Zinnasche zum Poliren zuzubereiten.

Das Zinn, welches im Feuer calcinirt ist, daß es in der Hand nicht mehr zu fühlen, wird Zinnasche genannt, und diese findet man zwar bey den Zinngiessern schon fertig: Wer sie aber selber machen will, der muß es, wie folget (*), anfangen.

Man nimmt ein Pfund des besten Englischen Zinnes, thut dasselbe in einen Schmeltztiegel, vermachet ihn mit einem Deckel von eben solcher Erde (a), und verwahret ihn rings herum mit fetten Leimen, der aber mit Haaren (b) untermengt seyn soll; lässet den also verlutirten Tiegel in der Luft trocknen. Hernach setzet ihn der Töpfer so lange in den Ofen, bis alle Töpfe genug gebrannt seyn. Wenn der Ofen wieder kalt ist, so ziehet den Tiegel heraus, und öffnet ihn, so

(*) Conf. *Hertel* pag. 16.
(a) Oder Leimen.
(b) Kälberhaaren.

so werdet ihr das Zinn calcinirt oder verbrannt finden.

Werffet nun diese weisse Asche in ein mit Wasser gefülltes Gefäß, rühret sie um, lasset sie einige Momente wieder stehen, damit ihre gröbste Theile durch eigene Schwere niederfallen. Giesset den dritten Theil oder Helfte solches Wassers in ein ander Geschirr; dagegen wieder Wasser nach, rühret um, lasset es etliche Momente stehen; giesset abermahls ab, und thut dieses so lange, bis das Wasser nicht mehr so trübe scheinet. Dasjenige nun, was im ersten Gefäß übrig bleibet, wird Zinnasche von ungleichen Kornern seyn. Im zweyten Gefäß hingegen wird sie zum allerfeinsten und reinsten gefunden werden. Lasset das Wasser dieses Geschirres wieder klar werden, sodann giesset es aus, und lasset die im Grunde liegende Asche trocken werden.

Eure Spiegel nun zu poliren, nehmet von dieser Asche, schüttet sie auf ein grosses Stück Glas, befeuchtet sie, und reibet mit einem andern kleinen Stück, bis sie aufs allergelindeste wird, lasset sie wieder auf dem Glase trocknen. Vor allen Dingen aber verhütet, daß von dem Orte her, wo die Luft oder Wind dazu kommen kan, keine Unreinigkeiten daran fliegen. Wie denn gut seyn würde, sie in einer verschlossenen Kammer an der Sonne zu trocknen, und rings herum auf eine gewisse Höhe Leinwand überzuspannen, als auf welche alles fallen müste, was von oben herunter stieben könte. Oder man

möchte

möchte sie auch beym Feuer auf einen Platz, wo keine Asche dazu fliegen kan, trocknen. Und damit ist die Zinnasche fertig; weshalb sie vom Glase abgeschabet, und in einer Büchse zum Gebrauche aufbehalten werden kan. Wer aber Zinnasche kauffet, die schon fertig ist, der muß sie noch sehr waschen, trocknen, und auf angezeigte Manier fein genug machen.

## Art. 5.
## Die Spiegel zu poliren.

Je richtiger und reiner der Spiegel geglättet ist, je leichter nimmt er die Politur an; und desto weniger ist Gefahr, daß er darinn Schaden leiden könne. Folglich soll man sich die Zeit nicht dauren lassen. Denn an statt wol ein halber Tag nicht zu viel ist, einen übel geglätteten Spiegel zu poliren, und dennoch nichts tüchtiges herauskommt: So wird hingegen ein bey der Glättung wohl bearbeiteter Spiegel in einer halben Stunde fertig seyn.

Wenn das Glätten zu Ende ist, muß der Spiegel in Wasser gewaschen, und mit einer kleinen Bürste gereiniget werden, damit ja kein Schmergel daran bleibe, als welcher im Poliren Ritze machet. Am allermeisten reiniget die Oeffnung in der Mitten, waschet auch zugleich die kupfernen Modelle wohl ab. Endlich nehmet ein Blat vom schönsten Papier, fein eben ohne Knoten, rein und dichte, jedoch so wenig geleimet

met als immer möglich. Suchet dessen gleichsten und reinesten Ort aus, so gut es bey hellen Tagen zu erkennen, schneidet dasselbe winckelig (schräge) ohngefähr $2\frac{1}{2}$ Zoll breit und 6 Zoll lang. Ich sage mit Fleiß: schräge; damit alle Linien im Papier quer oder schief durch den Streiffen gehen. Leget euer Papier auf ein Stück Spiegelglas, und suchet mit dem Federmesser-Rücken noch alle höckrige Oerter auf, schneidet sie mit der Schärffe ab, so sauber (und sanft) es nur angehet. Vermercket ihr kleine Steingen, so nehmet sie vorsichtig hinweg, ohne in das Papier zu reissen. So wie nun das Papier gereiniget ist, und der Federmesser Rücken allenthalben egal überweg gehet, ohne sich woran zu stossen, so nehmet ein klein plattes Glas von 1 Zoll diameter, ziehet dasselbe über dem ausgespannten Papiere auf dem grossen Stücke Glas; daran werdet ihr erkennen, was an Berichtigung des Papiers noch fehle. Endlich bedürft ihr Leimwasser mit Stärckmehl angemacht, welche auch gemeiniglich Stärcke genannt wird; sie muß aber nicht zu dicke seyn; drucket sie durch feines Leinwandtuch, nehmet ein wenig davon, streichet dasselbe mit dem Finger gantz egal auf die Papierstreiffen, alles aber was zu viel ist, machet wieder ab. Leget das Papier auf das Modell, dergestalt, daß eine von den grösten durchweg gehenden Papierlinien auf die Mitte kommt. Fahret mit dem Finger drüber, daß beydes aneinander feste wird, und keine Luftbläsgen dar-

unter bleiben. Geschähe dieses dennoch, so hebet das Papier an einem Ende auf bis zur Mitte, und lauffet mit dem Finger bis an den Rand fort, es noch einmal recht anzudrucken. Hebet hernach die andere Seite ebenfalls auf bis zur Mitten, und wenn ihr mit dem Finger auf gleiche Weise fortgehet, so drücket es auch daselbst zum zweyten mahle besser an. Solchergestalt werden endlich beyde Enden des Papiers auf dem Holtze feste geleimet, welches das Modell trägt.

Hernach ist gut, auf dem geleimten Papier mit demjenigen Glase sanft herunter zu fahren, welches vorhin den Schmergel zu zermalmen gedienet hat. (Es muß aber abgewaschen und abgetrocknet seyn,) damit das Papier fein gerade werde, und wird in die Luft, jedoch an einen Ort, wo nichts schädliches daran fliegen kan, gestellet, bis es trocken ist. Fahret hierauf abermahl mit dem Federmesser-Rücken, und nehmet wahr, ob er nirgends anstosse. Denn wenn auch im Leime (Kraftmehl, Kleister) kleine Sandkörngen seyn möchten, so würde das Papier Risse in den Spiegel machen. Endlich nehmet ein ander Glas von 2 Zoll diameter (a), welches über dem Modell hohl geschliffen war, ehe der Spiegel gemacht ist. Dieses muß nun zuvoderst noch einmahl (b) mit ein wenig truckenen und fein gesiebten Sande, vor dem letzten mahle, da der grobe Schmergel daran kommt, über dieses Modell

(a) Cap. I. art. 2.
(b) Ehe der Spiegel zur Politur fertig werden kan.

dell gehen, damit das Glas eben dieselbe genaue Hohlrundung habe, als der Spiegel, den man schleiffet; und zugleich das Modell durch den letzten groben Schmergel und demselben folgende Sorten sich glätten könne. Jetzt beschriebenes rauh geschliffene (matte) Glas, welches ohngefähr so scharf ist, als eine feine Polirfeile, wird nun abgewaschen, wieder getrocknet, und damit vielmahl über das Papier der Länge gezogen, dabey zugleich aufgedruckt, um alle darauf annoch befindliche Ungleichheiten wegzunehmen, und ihm eine gleiche Fläche mit der Form, worauf es geleimet ist, zu geben Vor allen Dingen aber beobachtet, daß ihr vom Papier nicht etwa mehr in der Mitten, als von dessen Rande abreibet. Folgends fahret mit dem Federmesser Rücken darüber, sowol auch mit dem geglätteten Glase, um zu sehen, ob noch etwas übrig sey, das einreissen könte. Endlich führet das mattgeschliffene Glas wieder rückwerts.

Wenn das Papier auf solche Art zurechte gemacht ist (c), wird so viel Zinnasche, als zwischen zwey oder drey Fingern gehalten werden kan, die aber zuvor nach obiger Anleitung (d) präparirt seyn muß, genommen, mit dem Finger egal ausgebreitet, und nachdem einige Tro-

 pfen

(c) Alle diese Papier-Präparationen können durch ein egal aufgeleimtes Stückgen Pergament, wie es zu Lehrbriefen oder Abschieden gebraucht wird, ersparet werden.

(d) Art. præc. 4.

pfen Baumöl auf das geglättete Glas gelassen, über den Papierstreif gezogen, bis die Asche über die gantze Fläche gleich ausgetheilet ist. Nach diesem wird der Spiegel übergelegt, auf welchen auch ein wenig Oel geträufelt seyn muß; die Molette aber wird hier abermahls nicht gebraucht, sondern der Spiegel mit beyden Händen gehalten, von sich gestossen, und wieder nach sich gezogen, zugleich aber beständig aufgedruckt. Vergesset jedoch nicht, ihn von einer Stelle zur andern um sein Centrum zu drehen, damit die Politur über den gantzen Spiegel komme. Sodann thut wieder Zinnasche auf, ohne Oel, denn um die anklebende Oelstriche im Spiegel auszulöschen, und ihm lebhaftere Polirung zu geben, muß das Papier und die Zinnasche sich gleichergestalt poliren, und glänzend werden, woran aber das Oel hindern würde, wenn man es nochmahls daran thäte. Ich wiederhole, daß ein Spiegel, der wohl geglättet gewesen, in weniger als einer halben Stunde polirt seyn wird.

So bald alle obgedachte Oelstriche wieder ausgelöschet, die Politur auch egal, und von grosser Lebhaftigkeit erscheinet, wischet man mit einem Stücke Gemsenfell (e) ab. Solten sich noch einige leichte Rißgen finden, so muß daselbst mit aufgesetzten Finger auf dieses Leder gerieben, und allenthalben egal herum gegangen werden, davon werden die Risse, wenn sie nicht tief

(e) Allenfalls weichen Ziegen- oder Hirschleder.

tief seyn, vergehen. Allenfalls thut man besser, sie zu lassen, als des Spiegels Figur wieder zu verderben, wenn man allzulange reiben wolte.

So bald mit dem sauberen Felle gereiniget ist, nimmt man spiritum vini, drücket sehr wohl gereinigte Baumwolle hinein, daß ja nichts kratzendes darinn bleibe, putzet damit den Spiegel, bis daran nichts fettes mehr erscheinet; und so wie er mit der Baumwolle abgetrocknet worden, ist er fertig. Um ihn hernach gut zu conserviren, bis er aufgestellet wird, leget ihn in eine Tasse von guten, (allenfalls unächten) Porcelain, und decket ihn mit einem Stücke Glas zu; auf welche Art denn nichts von Rauch oder Staube zu besorgen stehet.

Einen Spiegel gar geschwind zu poliren, muß das Papier nicht zu fett, auch nicht zu trocken seyn. Ist es zu fett, so greifft die Zinnasche nicht genug an; ists zu trocken, so wird des Spiegels Politur nicht egal. Wenn man in die so gar dünne Oberfläche, welche nur allein des Polirens fähig, ein wenig zu tief kommt, so zeigen sich schon Stellen, die vertieft oder erhöhet scheinen, daferne sie bey recht hellem Wetter betrachtet werden. Einige Oerter seyn auch schärffer und lebhafter polirt als die andern; und dergleichen Spiegel bringen nichts als confuse Bilder vor.

Sothaner Mangel entstehet ohngefehr, wenn man Stellen zu entdecken anfängt, die mit unendlich vielen kleinen Poris angefüllet seyn, dergleichen sonst mit blossen Augen nicht wahrzunehmen.

 men.

men. Allein an eben diesen Stellen wird die Materie durchs Poliren eher abgenutzet, und also weniger tüchtig, das Licht mit solcher Lebhaftigkeit zu reflectiren, als wol von reinen Stellen zu gewarten ist. Je mehr nun in die äuserste Spiegelfläche hinein geschliffen wird, desto mehr entdecken sich solche Stellen, die keine lebhafte Polirung annehmen. Daher man nicht vorsichtig genug seyn kan, das Papier in genugsamen Grade von Gelindigkeit zu erhalten, damit der Spiegel sich bald poliren lasse, und dessen weichste Theile wegen der vielen Löcher sich nicht mehr vertieffen als die übrigen. Auch ist darinn Vorsorge nöthig, daß man genug Zinnasche auf dem Papier habe. Denn so wird der Spiegel eher polirt seyn, und eine desto vollkommenere Oberfläche bekommen.

Der beschriebene Fehler ist beynahe unvermercklich, und sehr schwer zu entdecken. Man solte eher glauben, daß der Spiegel seine Figur verlohren hätte. Wenn sich aber dergleichen zuträgt, ist nichts anders zu thun, als das Papier abzunehmen; den Spiegel zum zweyten mahle mit Schmergel von der dritten Sorte, welcher vorher mit dem Glase sehr fein gemacht worden, zu glätten; ein neues Papier zu leimen, und mit vorgemeldeten Präcautionen (f) zu poliren, wenn vorher

(f) Wobey aber vorausgesetzet, daß der Spiegel im Schleiffen nicht allzusehr abgenutzt sey. Denn wenn die Stellen, welche nicht mehr lebhafte Polirung

vorher ein Stück Kupfer von 2 Linien Dicke mit Zinn daran daran gelötet worden, welches selbigen einzustellen dienen wird.

# Drittes Hauptstück, Jedes von allen übrigen Theilen des Telescopii zu machen.

Nachdem bisher der Spiegelguß und deren Bearbeitung angewiesen worden: So muß ich annoch alle verschiedentliche Stücken, welche mehr dazu gehören, nach ihrer Gestalt und Verhältniß zeigen, auch Mittel, solche zu verfertigen, angeben.

## Art. 1.

## Die Modelle zu erlangen.

Vorerst müssen zu allen Stücken, die man haben will, Modelle von Buchsbaum (a) auf der Drehebanck gemacht werden. Zu jedem Stücke ist das Maaß nach den Figuren des Kupferstichs zu nehmen, und weil diese auf die Helfte verkleinert



lirung annehmen, in allzugrosser Menge vorhanden wären, so würde unnütz seyn, etwas weiter anzufangen, vielmehr aber ein neuer Guß geschehen müssen.

(a) Oder andern feinem Holtze, als Ahorn, Birnbaum ꝛc.

seyn, so bekommen eure Modelle diese Grösse doppelt, zur Dicke aber wird ohne diß eine Linie oder zwey drüber gegeben, so wol inwendig als ausserhalb, damit bey der Ausarbeitung gnugsame Stärcke bleibet. Wegen der erhabenen oder ausgedreheten Zierathen ist eben dieses zu beobachten.

Von solchen Stücken kommt (α) zuerst vorn
A.B. ein Ring A. B. welcher an die Röhre C. D. von
C D. 3 Zoll Länge anzulöten. Ein anderer Ring E. F.
E. F. mit Zierathen versehen, wird über dem ersten
G. Ringe A B. aufgeschraubet. Ein Stück G. ebenfalls mit verzierter Figur dienet zu diesem Deckel, und ist über den Ring E. F. geschraubet, welcher die Oeffnung zum Telescopio umschliesset.

Am andern Ende des Rohrs ist eine Büchse (β)
L.M ohne Boden L. M. in welche der gröste Spiegel
N O. zu stehen kommt. Ein ander Stück N. O. de-
P.,Q. cket diesen Ring. Die Einfassung P. Q. so inwendig hohl ist, stehet mit einer Schraube auf N. O. an welche auch mit Zinn (*) die kleine
R. Röhre R. gelötet ist. Diese aber träget die Rin-
S. T. ge S. T. und V. X. zwischen welchen Ringen die
V.X. Gläser liegen.

Y. Ueberdiß ist noch das Stück Y. nöthig, wel-
d. ches mit Zinn an eine obgedachte Röhre d. gelötet ist. Und diese Röhre wird über die erstere geschoben,

(α) Nach der im Vorbericht geschehenen allgemeinen Anzeige.

(β) Breiter Ring.

(*) Oder Schnelloth.

schoben. Das Stück K. Z. ist eine Art von Einfassung, die mit Schrauben auf dem Stück Y. stehet. Am Ende der Einfassung Z. ist der Deckel a. angeschraubet, und am andern Ende des mit K. bezeichneten Stücks ein anderer kleiner Ring angeschraubet, der in der Mitte durchlöchert, mit b. bezeichnet, und das halbe Kügelgen c. in sich schliesset. K.Z. a. b. c.

Von allen diesen Stücken müsset ihr so viel Modelle in Buchsbaum machen, als ihr im Sande, auf vorher unterrichtete Weise, abformen wollet. Oder vielmehr diese Mühe zu sparen, dürfet ihr die Formenmodelle nur an einen guten Giesser geben, daß er gleiche in Kupfer (γ) gegossene Stücke wieder liefere.

## Art. 2.

## Anzeige, welche zum Telescopio gehörige Stücke gedrechselt werden.

Zuerst wird die grosse Büchse L. M. in welche der grosse Spiegel kommen soll, an ein hölzernes Drehefutter fest gemacht, und zwar so, daß die Seite L. daran stecke. Das Stück N. O. welches sie decken soll, kommet an ein anderes L.M. L. N.O.



(γ) Alles dieses, ausser den Spiegelmodellen, wird wie vorhin angemercket, füglicher von Meßing gemacht, weil dieses nicht so gar bald anläuft, sich auch leichter und schöner arbeiten lässet als Kupfer; des besseren Ansehens zu geschweigen.

Drehefutter, und auf diesem werden die Auszierungen daran gedrehet. Endlich wird das
P.Q. Stück P. Q. das über vorhergehendes kommen soll, auch an ein solches hölzernes Futter gesteckt. Diese arbeitet nun aus dem gröbsten, und setzet sie in Stand, daß die Schrauben angebracht werden können.

L.M. Der grossen Büchse L. M. wird inwendig eine dem Spiegel gleichmäßige Oeffnung gegeben, damit dieser sich nicht bewegen könne. Sie bekommt im Grunde, wo der Spiegel fest liegen soll, 21 Linien Oeffnung.

N.O. Ferner ist das Stück N. O. welches die Büchse decken soll, in der Mitte zu öffnen, und in Stand zu setzen, daß die Schrauben eingedrehet werden können.

Weil nun auch die Büchse gemacht, und die Stücken, die darein kommen, fertig werden müssen, ehe sie von der Drehebanck abgenommen werden kan: So müssen jene dünne aus, und
R. das Ende der kleinen Röhre R. gedrehet werden.
P.Q. Ihr fanget darauf mit dem Stück P. Q. an, das
Q. kleine Ende Q. wird eingesetzet, und auf das an-
P. dere Ende P. die Schraube gemacht, die auf dem
N.O. Deckel N. O. stehen soll. Auch muß dieses Stück inwendig ausgearbeitet werden, und darein eine andere Schraube kommen, den Ring einzunehmen, welcher das Glas halten soll (*).

Ferner

(*) Bey dieser Arbeit ist eine auf der Drehebanck applicirte meßingene Drehespindel mit einer Schraube

Ferner ist das Stück N. O. auf die Drehebanck N.O
zu bringen, als welches den Ring oder Büchse
L. M. bedecken soll; und die grosse Schraube dar- L M.
an zu machen. (**).

Letztlich stellet die grosse Büchse L. M. auf die L M.
Drehebanck, und nehmet sie nicht eher wieder
ab, bis alle darauf kommende Stücke gantz fer-
tig seyn. Machet auch die Schraube daran, wel-
che aus dem Deckel N. O. herein gehen soll. N O.
Wenn diese einander proportioniret seyn, so zie-
het den Deckel von seinem Futter, und bringt
ihn mit der Schraube auf seine Büchse, so daß
die Verzierungen auswendig kommen. Hernach
ist in der mittelsten Oeffnung eine Schraube, der
am Stück P. Q. gemachten Schraube gemäß zu P. Q.
verfertigen, und in diese zu bringen. Kommen
nun beyde überein (α), so wird auch das Stück
P. Q. von seinem Futter abgenommen, und mit P. Q.
Schrauben auf den Deckel N. O. angemacht; fer- N O.
ner von auswendig, und sodann auch von in-
wendig

be versehen, sehr nützlich, damit die höltzernen Drehefutter, auf welchen die beschriebenen meßingenen Stücke befestiget sind, können ein- und ausgeschraubet werden, um die Stücken accurater aneinander zu passen, zugleich auch die Arbeit dadurch erleichtert wird.

(**) Wer mit Drehung der Schrauben nicht zurechte kommen kan, wird freylich genöthiget, einen Drechsler zu Hülffe zu ruffen, zumalen wenn die Drehebanck selbst nicht mit der Einrichtung die Schrauben zu schneiden versehen ist.

(α) Daß alles fein Central läuft.

wendig abgedrehet; einwerts kömmt eine hin-
R. längliche Oeffnung, worinn die Röhre R. gehen
und in das schon gedrehete Ende angesteckt wird.
Ihr müsset auch eine kleine Vertiefung machen,
darinn es sich halte. Wenn ihr nun accurat
gearbeitet habt, so wird alles richtig passen; solte
es aber mehr nach einer Seite hangen, so müs-
set ihr es auf der Drehebanck besser abrichten,
und so bald es just in der Mitten stehet, ist auch
PQ. das Stück P. Q. abzunehmen, welches die Röhre
träget; und damit es nicht aus seiner Ordnung
komme, beyde Stücke heiß zu machen, die Fuge
mit ein wenig gestäubten Hartz (β) und Zinn,
mit einem warmen Eisen (γ), dergleichen Klemp-
ner gebrauchen, zu löten; und dieses Stück an-
noch aufs Feuer zu legen, jedoch gantz gerade,
damit das Zinn in die Fuge wohl eindringe; sor-
get aber, daß diese beyde Stücke aus ihrer Lage
ja nicht verrückt werden. Endlich bringet diese
Röhre auf die Drehebanck, dergestalt daß ihr sie
mit Schrauben auf den Deckel der grossen Büchse
stellet, wie sie vorhin war, untersuchet aber
wohl, ob sie nicht aus ihrem Centro gewichen sey.
Denn so müste das gelötete wieder aufgeschmol-
tzen und verbessert werden. Diese Röhre drehet
aus-

(β) Oder Colophonium, nachdem es vorher, ehe es eingepasset, mit Sal armoniacum bestrichen.

(γ) Löthkolben, welches ein von Kupfer geschmiedetes und einem Hammer ähnliches auf einen eisernen mit einem höltzernen Griffe oder Hefte befestigtes Instrument ist.

auswerts, gebet derselben die auf der Figur bezeichnete Länge doppelt, drehet sie auch inwendig aus vom Eingange her, und machet darein eine Schraube den kleinen Ring einzunehmen, welcher ein Glas träget. Beyde Gläser müssen 2 Zoll weit voneinander stehen.

Ehe die Büchse von der Drehebanck wieder abgenommen wird, so drehet sie auch auswendig ab, und gebet ihr einen solchen Rand oder Saum, als die Figur vorstellet.

Endlich nehmet sie von ihrem Futter ab, und weil von der Büchsenhöhe ein Theil übrig ist, welcher in das Holtz eingelassen gewesen, und deshalb noch nicht gedrehet werden können, so machet dieses noch mit der Feile fertig, oder steckt sie von der andern Seite auf die Drehebanck.

Folgends werden beyde Büchsen gemacht, worein die Gläser kommen sollen. Der gröste Ring davon S. hat innerhalb die Stärcke von einer halben Linie unter seinem Glase; und der kleine Ring T. der jenseits aufgeschraubt ist, hält das Glas in seiner Stelle feste. S. T.

Der kleine Ring X hat ebenfalls innerhalb einer Tiefe so starck als eine Linie, worauf das Glas geleget, und von der andern Seite durch den übergelegten kleinen Ring V. (*) befestiget wird, wie in der Figur zu sehen. X. V.

Auch

(*) Wenn diese Ringe T. V. nicht sollen aufgeschraubet werden, darf man sie nur accurat einpassen, aufschneiden, und etwas aufbiegen, so werden sie als eine Feder die Gläser fest halten. T. V.

Auch ist eine kleine Röhre zu machen, welche die andere, worinn die Gläser befindlich, decken, darüber weglauffen, und einiger massen gedrange, als ein Deckel vom Besteck seyn muß.

Nach ist das Stück Y auf der Drechselbanck zu drehen, und ihm ein Absatz zu machen, darinn die Röhre sich halte, die eingelötet werden soll; hernach die am Drehefutter befindliche Seite umzukehren und eine Schraube zu machen, wo
K.Z. die Büchse K. Z. welche dahin gestellet werden soll, eingeschraubet wird. Wenn dieses fertig
d. ist, so löthet die Röhre d. mit Zinn, welche (gleichwie alles übrige), doppelt so lang seyn muß, als die Figur vorstellet.

K.Z. Machet endlich auch die Büchse K. Z. drehet
Z. sie von auswendig ab; und am Ende Z. wo der
a. Deckel a. seyn soll, drehet darein einen Rand von etwa 3 Linien Tiefe; auch eine Schraube, den Deckel anzuschrauben, und eine Oeffnung von etwa 3 Linien diameter, dessen Enden beynahe
c. schneidend seyn, um die halbe Kugel c stellen zu können.

Dieses Stück habet ihr nun von neuem auf das Drehefutter zu bringen, und von der andern Seite auszuarbeiten; darein auswendig eine
Y. Schraube, gleich der Schraube in dem Stück Y.
d. welches an die Röhre d. gelötet ist, zu machen.
K. Auf das Ende K. aber eine andere Schraube von auswendig, wodurch diejenige vom kleinen De-
b. ckel b. gehen soll, der in der Mitte durchbohrt ist. Das innere dieser Büchse höhlet aus, die halbe

Kugel herein zu legen, damit sie auf alle Seiten beweget werden könne, und ein wenig aus der andern Seite durch die Oeffnung des Grundes hervorgehe.

Den kleinen Deckel b. machet dergestalt, daß dazu eine dem kurtz vorher gemachten Stück proportionirte Schraube komme; und darein gehöret die Oeffnung, welche auswendig 3 Linien diameter hat. b.

Ueber dieses Stücke bearbeitet 3 kleine mit Schraubenmuttern versehene Löcher aus, und darein 3 Schrauben, die durch ihr äuserstes die halbe Kugel c. fassen, und in solcher Stellung halten, als sie seyn soll. An dieser halben Kugel kommt an die plane Seite ein Loch 3 Linien breit, und läuft eine Viertel-Linie breit gegen die Convexität aus.

Zuletzt ist der Deckel a. zu drehen, der die kleine Büchse von auswerts schliessen soll, und dahin eine Schraube zu machen, als sich zur Schraube von der Büchse schicket.

## Art. 3.

# Das Rohr zum Telescopio zu machen, und darinn die Stücken aufzustellen.

Wenn alle obige Stücke fertig gedrehet seyn, muß eine Waltze von harten Holtze gemacht werden, 15 Zoll lang, deren Diameter ohngefehr eine halbe Linie weniger hält, als der Diameter von

von der Büchse an der Seite, wo sie in das grosse Rohr gestecket werden soll. Die Waltze aber wird durchgehends gleich dicke. Nehmet dieser Waltzen Umkreiß mit einem Streif Papier, und schneidet ein Kupferblätgen von einer halben Linie dicke, dergestalt, daß es um eine Linie breiter bleibe, als euer genommenes Maaß ist, und 12½ Zoll lang sey; schabet die beyde Enden, die zusammen kommen sollen, blanck, damit die Lötung desto besser fassen könne; bieget dieses Blech rund um die Waltze herum, und gebet ihm mit einem höltzernen Schlägel gleiche (α) Figur. Richtet folgends mit einer platten Feile beyde Ränder der Kupferplatte ein, damit einer an den andern passe, und sie sich gantz genau schliessen (β); auch die Dicke der Röhre darnach werde, daß
L.M. die daran kommende Büchse L. M. ein wenig gedrange eingehe. Wenn nun diese (hohle) Röhre darnach eingerichtet ist, so verbindet sie an mehrern Orten mit einem dünnen Eisendrate. Nehmet Schlageloth, das aus einem Drittel Kupfer und zwey Drittel Silber bestehe, und untereinander geschmoltzen seyn muß (γ), schlaget sie mit

(α) Damit alle Ungleichheit vertrieben, und das Rohr fein rund werde.

(β) Noch besser kan solcher Schnitt mit einer feinen Säge geschehen, indem mit dem auf feilen viele Vertieffungen und Höcker entstehen, auch das Rohr so accurat nicht geschlossen werden mag, als durch dieses Mittel.

(γ) Oder Schlageloth, welches nicht spröde ist; der,

mit dem Hammer so dünne als möglich seyn will; schneidet kleine Streifgen einer halben Linie lang davon ab, befeuchtet sie mit Wasser, wie auch die Fuge in der Röhre, und bringet ihre oberste Enden, die eine auf die andere, bedecket sie mit fein gestossenen Schlageloth mit Borax vermenget (δ); machet auf der Erde glüende Kohlen, und leget die Fuge der Röhre oben, daß die Seite, wo sie gelötet werden soll, fliessen kan. Bedecket sie gantz mit glüenden Kohlen, und blaset mit einem doppelten Blasebalge (ε), bis ihr sehet, daß die Lötung allenthalben herunter läuft. Nehmet darauf die Röhre wieder aus dem Feuer (ζ).

Nunmehro lötet mit Zinn zwey Stück Kupfer von 8 Linien durchaus lang, und zwey Linien starck,

dergleichen man bey den Gürtlern gut haben kan. Die Probe davon ist, wenn ein zusammengelöteter Ring mit einem Hammer rund herum weiter auseinander getrieben wird, und doch nicht wieder aufreisset.

(δ) Besser wenn der Borax vorher ausgebrannt und pulverisirt ist, so wird hernach im Feuer das Löten nicht so herum spritzen.

(ε) Besser mit einem Feuerwedel.

(ζ) Sprützet, nachdem es gelöthet, mit dem Munde etwas Wasser auf die Kohlen, daß es gleichsam erschrickt; die Kohlen behutsam abgenommen, das gelöthete Rohr ebenfals, sonsten wenn der Meßing glüend, derselbe durch den allergeringsten Anstoß, zumahlen wenn er dünne ist, zerbricht.

starck, an die gelötete Fuge. Eins von diesen Stücken stehet 4 Zoll von dem Ende, wo der grosse Spiegel gestellet werden soll, das andere ist 3 Zoll vom ersten entfernet. In jedes Stück bohret ein Loch, das zwey Linien diameter hat, und schneidet darein Schraubenmuttern, damit diejenige Schrauben hinein gehen, durch welche das Telescopium hernach auf seinem Fusse feste stehen soll.

Weil diese beyde Stücke tüchtig gelötet seyn müssen, so könnet ihr auf folgende Weise dazu gantz leichtlich gelangen: Feilet die Stellen, wo sie aneinander gelötet werden sollen; reibet sie auch mit einem Stück Sal armoniacum; leget ein Stück Zinn eines gestempelten Sols (*) dicke zwischen jedes Stück Kupfer, indem ihr solches mit eisernen Drat umwindet; thut rings herum pulverisirtes Hartz; leget die Röhre auf glüende Kohlen, und etliche Kohlen um den Ort, welcher gelötet werden soll; und lasset das Stück im Feuer liegen, bis die Lötung egal fliesset.

C. D. Ihr müsset aber noch die Röhre C. D. haben von 3 Zoll Länge, die nach ihrem Diameter accurat in das grosse Rohr passet. Diese habt ihr auf gleiche Art mit dem Silber zu löten, auf die
D. Drehebanck zu stellen, das Ende D. zu drehen,
A. B. an selbiges den Kupferring A. B zu bringen, und an die Röhre mit Eisendrat zu binden. Weil dieser Ring nur ohngefehr eine Linie übergehen darf, so müsset ihr naß gemachtes Schlageloth rings

(*) Feinen Kartenblates.

rings umher legen, mit Borax bedecken, beyde Stück ins Feuer legen, und so lange blasen, bis es geflossen; wenn es gelötet ist, wird es wieder aus dem Feuer genommen.

Dieses Stück ist leichter zu löten als das grosse Rohr, und darum kan man, die Kosten zu spa-ren, ordentliche Lötung, die aus gegossenen Ku-pfer und ein wenig Zinck bestehet, und gekörnet ist, dazu gebrauchen.

Nachdem dieser Ring an die 3zollige Röhre ge-lötet ist, muß er auf dem Drehefutter inwendig der Röhre gemäß gedrehet werden, und auswen-dig so weit überstehen, als die grosse Röhre dicke ist, wohin er gestecket werden soll. Innerhalb aber ist eine Schraube zu drehen, die den grossen Ring E. F. annehme, in welcher auswerts eine E.F. zu der vorigen gehörige Schraube zu machen, und wenn dieser am Drehefutter befestiget ist, so ma-chet man auch die Zierathen fertig, und giebt ge-dachtem Ringe E F. eine Oeffnung von 18 bis E.F. 20 Linien Diameters, durch den kleinen Rand H. I. welcher inwendig wohl zu schonen ist. Da- H.I. hinein machet eine zweyte Schraube, in welche diejenige gehen soll, die auf den Deckel G. kom- G. met. Dieser aber ist hernach zu drehen, und ihm saubere Zierathen zu geben. Wenn alle diese Stücken fertig, so werden innerhalb der 3 Zoll langen Röhre 2 Stückgen Kupfer e. e. befe- e. e. stiget, und diese formiren eine Fuge, deren Grund weiter ist als oben.

Man muß auch eine Regul (ϑ) haben, auf deren Mitte eine andere Regul perpendiculair in die
f. Höhe steiget, wie an der Figur f. zu sehen. Der eine Theil davon kan aus einem etwas dicken Stücke Kupfer geschnitten, und dergestalt gemacht werden, daß das Winckelmaß auf jeder Seite recht einlieget. Die Regul an der Mitte soll eben dieselbe Breite haben, als man der Fu-
e. e. ge (e. e.) geben will.

Man setzet demnach zuerst inwendig auf die 3zollige Röhre eines von den beyden Stückgen Kupfer, welche daran feste gemacht werden sollen, drucket es an die Röhre mit einem kleinen in der Hand habenden Feilkloben; bohret ein Loch dadurch, und machet, nachdem es inwendig mit einer Schraubenmutter versehen ist, eine Schraube darein. Um dasselbe am andern Ende fest zu
f. kriegen, stellet die Regul f. dergestalt, daß sie auf dem gedreheten Rande der Röhre mit beyden Armen anlieget (ε), daß ihr dritter Arm in die Röhre gebracht sey. Wenn der Riegel, welcher fest gemacht werden soll, die Regul in der Länge anrühret, presset man den Riegel gegen die Röhre mit dem kleinen Schraubstocke oder Feilkloben, bohret alsdenn durch die Röhre und den Riegel, ein Loch, und schneidet eine Schraube mit einem scharf-

(ϑ) Doppelt aneinander gelegtes Winckelmaaß in der Figur ohngefähr wie ein T.

(ε) Dienet dazu, damit die Fuge mit der Röhre fein parallel lauffe, und der Focus des kleinen Spiegels sich nicht verrücke.

scharffen Gewinde dadurch, und da kommt die zweyte Schraube hinein. Abermahls wird die Regul von 3 Armen (oder doppelte Winckelhacken) in vorige Situation gesetzet, der zweyte Riegel auf die andere Seite gebracht, und an die Regul gehalten; an einem Ende gegen die Röhre mit dem Feilkloben angedruckt, und nachdem ein Loch gebohret und aufgeschraubet, eine Schraube darein geschnitten, der Feilkloben weggenommen, und durch dessen Hülfe der Riegel am andern Ende an die Röhre gedruckt, und genau an die Länge der Regul angeleget, darein ein Loch gebohret, ausgeschraubet, und eine zweyte Schraube darein gemacht. Mit diesen vorsichtigen Mitteln kommet die Fuge richtig auf die Mitte der Röhre. Zu des Telescopii Richtigkeit aber ist äuserst daran gelegen, daß der kleine Spiegel allemahl egal dem grossen Spiegel gegen über stehe (x).



(x) Bey dieser Arbeit ist folgende Behutsamkeit äuserst zu beobachten, als 1. macht der Feilkolben, wenn er nur etwas breit am Maule ist, die Röhre voll Beulen, und drucket sie auf ihrer Rundung, und verderbet überhaupt alle am Metall angewendete Arbeit. Derowegen 2. diesem Uebel abzuhelfen, so nehmet 2 egale Stückgen Kupfer ½ Zoll Länge und einer Linie starck ins gevierte gefeilet, und klebet sie mit etwas gelben Wachs in das Maul des Feilklobens, an jeden Arm eines, so wird, durch diesen kleinen Vortheil an der Röhre nichts verdorben.

g. Nunmehro soll auch das kleine Stück Kupfer g. gemacht werden, das sich in der Fuge schiebet. dasselbe muß accurat, ohne zu wackeln, herein, und unterwerts gegen das Rohr etwas in die Runde gefeilet, jede Seite aber dergestalt zugeschnitten seyn, daß dieser Läuffer (oder Schieber) sehr genau der Länge nach passet. Er muß daher als ein Schwalbenschwantz gemacht seyn.
h. Auf diesen kommt ein Stück Stahl h. einer Linie dicke und 3 Linien breit. An dessen Ende wird
i. ein klein rundes Blech von Stahl i. angelötet, dem kleinen Spiegel gleich groß, den es tragen soll.

Weil nun der Spiegel accurat in der Mitte der grossen Röhre stehen soll: So muß eine runde
l. kupferne Platte l. die gleiches Diameters mit der Röhre ist, gemacht werden, durch deren Centrum ein kleines Loch gebohret sey. An einer Seite wird ein Einschnitt gefeilet, in welchen
g. der Lauffer g. seitwerts einpassen möge. Nach-
g. dem nun dieser Läuffer g. (in des Kupferblättgens
l. l. l. Einschnitt) gesetzet, und das Kupferblech l.
i. gleichfals in die Röhre über das Stückgen Stahl i. geleget ist, an welchem der Spiegel befindlich:
h. So wird (so wol dieser als) der Arm h. untersuchet, ob alles recht und accurat im Centro, und nach demselben zu stehe; ist es nicht, so muß es noch dahin gebracht werden. Bezeichnet alsdenn
i. auf dem Stückgen Stahl i. das Centrum des
l. Plätgens l. welches mit einem spitzigen Bohrer
i. geschehen kan, bohret (durch das Stück Stahl i.

auf

auf dem gezeichneten Centro) ein Loch. Endlich machet dieses Stück rund, doch so, daß das gebohrte Loch als das Centrum der Rundung anzusehen sey. Bohret nun auch 3 andere Löcher, in gleicher Weite eins vom andern, an der Circumferentz, schneidet Schrauben unten hinein, und versehet sie mit so vielen Kopfschrauben (fig. 16.). Fig. 16.

Ich habe schon gesagt, es solle ein Kupferblätgen 2 Linien dicke mit Zinn, auf den kleinen Spiegel, ehe er polirt wird, gelötet werden. Er ist demnach auf die Drehebanck zu bringen, und die geschliffene Seite einzusencken, dergestalt, daß er recht egal (in der Aushöhlung des Drehefutters) zu stehen komme. Auf solche Art wird er gedrehet, und in die Mitte mit dem Bohrer ein Loch zu einer kleinen Schraube gemacht, so lange er auf der Drehebanck stehet. Dieses Loch muß ausgeschraubet, und darein eine proportionirte Schraube gemacht werden, die bis auf den Grund reichet, und deren Kopf auswendig anderthalbe Linie überstehet.

Dieses ist nun diejenige Schraube, welche mitten durch das Loch der (hinteren stählernen) Spiegelscheibe j. gehet, nnd den Spiegel halten soll. j.
Dagegen die andere drey Schrauben solche von jeder Seite von sich treiben, nachdem er gestellet und befestiget werden soll, also, daß die Schrauben von einer Seite losgelassen, und von der

andern nachgeschraubet werden, wie man es dienlich findet. (*).

Wenn man mit allen diesen Stücken fertig ist, und ehe die Röhre von 3 Zoll in die grosse Röhre
L.M. gebracht wird, muß zuerst daran die Büchse L. M. die den grossen Spiegel einschliesset, dergestalt feste gemacht werden, daß sie auch richtig stehe. Dahin zu gelangen, stecket die hölzerne Walze oder wie eine Walze formirtes Drehefutter an die Drehebanck. Nehmet an ihrem Ende ein wenig von ihrer Dicke ab, damit sie in die Büchse
L.M. L. M. bis auf den Grund gehe (λ). Hernach schiebet diese Walze in die Röhre, und falls sie noch nicht feste halten wolte, so wickelt ein wenig Papier (μ) auf, bringet alles auf die Drehebanck, und drehet jedes Ende von der Röhre.

Ohngefehr eine Linie vom Rande, auf der Seite, wohin die Büchse kommen soll, bohret 3 Löcher

(*) Statt der mittleren Stellschraube ist eine starcke 3spitzige meßingene Feder zu machen, welche an dem Spiegelträger anlieget, mit ihren drey Spitzen aber gegen den Spiegel treibet, die 3 Stellschrauben aber sind in die an den Spiegel angelöthete starcke kupferne Platte zu schrauben, damit man den Spiegel an sich ziehen könne, indem sonsten gar leicht das Gewinde der mittleren Schraube
kk. be nach ersterer Art ausreissen dürfte. fig. kk. kk.
kk. conf. Autoris fig. x y z.

(λ) Und dieselbe sich gantz aufschieben lasse.

(μ) Mit Papier möchte es nicht zuverläßig seyn. Besser wenn das Drehefutter sogleich in die Röhre passet.

Löcher voneinander in gleicher Weite. Schraubet sie aus, und bringet 3 Schrauben darein. Nach dieser Zubereitung wird die grosse Büchse in die Röhre gestecket, welches aber mit einigem Zwange gehen muß. Wäre diese grosse Röhre noch allzuenge, so müste sie über ein Sperrhorn (Hornamboß) geschlagen, und nach und nach umgedrehet werden, wodurch sie sich dann erweitert (v). Stellet nunmehr die grosse Büchse, machet die 3 Schrauben hinein, die sie fest halten sollen, stellet abermahls die Röhre mit ihrem Drehefutter auf die Drechselbanck, nachdem die Büchse mit ihrem Deckel versehen, und über diesen Deckel die kleine Röhre gesetzet ist, welche die Gläser halten soll. Das äuserste des gedreheten Umkreises der Büchse soll dünne und 4 Zoll lang seyn, damit es in dieser Röhre bis zum Mittelpunct des Drehefutters reiche, dessen äuserstes Ende in die Oeffnung der Büchse gehen muß. Und sodann drehet man die Drehespindel sanft, setzet ein Dreheeisen mit der Spitze an das äuserste der kleinen Röhre, und gibt achtung, daß das Dreheeisen allenthalben auf gleiche Weise berühre. Wäre die Röhre nicht gerade, so lasset die Schraube an der Seite los, wohin es hanget; thut etliche sanfte Schläge auf des Deckels Rand, damit die grosse Büchse ein wenig aus-



(v) Es ist besser, man arbeite gleich also, daß man nicht nöthig habe, eine solche Arbeit vorzunehmen, welche alle Accuratesse vernichten und verderben kan.

gehe; setzet abermahls das Dreheeisen an ihr äuserstes, und wenn sie gerade worden, schraubet die zuvor losgelassene Schrauben wieder zu, damit sie sich halten könne. Ziehet nun die Röhre von der Drehebanck ab, machet sie mit Kohlen heiß, die einen Zoll breit um die Fügung zu legen; darnach wird Colophonium, zugleich auch auf einen Löthkolben Zinn genommen, und damit die Büchse rings umher in die Röhre fest gelötet. Auf daß die Lötung wohl anschlage, wird dienlich seyn, diese Stücke, ehe sie aufs Feuer kommen, mit ein wenig Sal armoniacum zu bestreichen (und sehr reinlich zu halten).

Ist nun der Büchse Rand, die um eine halbe Linie über denjenigen Theil weg gehet, der in die Röhre kommen soll, accurat gedrehet, ehe sie noch von der Drehebanck abgenommen wird; ferner der Rand von der grossen Röhre ebenmäßig accurat gedrehet, und gehöriger Fleiß angewandt, daß der Rand von der Büchse allenthalben auf gleiche Art an der Röhre Rand anliege; dabey auch die Schrauben fest eingeschroben, ehe die Fügung gelötet ist: So müssen alle diese Stücke in der schärfsten Probe bestehen.

Nach gelöteter Büchse können zu desto mehrerer Festigkeit 3 Löcher mitten durch die Röhre und Büchse in gleicher Weite von einander gebohret werden, darinn 3 eingesenckte Schrauben,

die innerhalb verschraubt, und auswendig Köpfe haben, zu stehen kommen (ξ).

Nunmehro ist auch die 3zollige Röhre C. D. an ihren Ort zu bringen. Solche wird nun in das andere Ende der grossen Röhre dergestalt eingelassen, daß der Ring umher von einer halben Linie auf gleiche Weise an den Rand der Röhre genau anliegt. In dieser Situation wird sie vermittelst 3 durch beyde Röhren zu bohrende Löcher gehalten, diese Löcher aber ausgeschraubet, 3 eingesenckte Schrauben darein gebracht, solchen auch die Köpfe oberwerts der Röhre, (jedoch mit derselben gerade) weggefeilet; darauf eine Oeffnung von 5 Linien Breite und 10 Linien Länge mitten zwischen beyde Seiten der gelöteten Fuge, (und in welcher der Läuffer gehet) gemacht. Damit diese richtig gestellet werde, setzet man Spiegelträger nach solcher Entfernung auf, wie er hernach zu stehen kommen soll, wenn die Spiegel aufgestellt seyn werden. Z. E. wenn der grosse Spiegel 9 Zoll Focum wirft, und der kleine Spiegel $1\frac{1}{2}$ Zoll, so machen diese beyde Lichtpuncte zusammen genommen $10\frac{1}{2}$ Zoll Distantz, welche zwischen beyder Spiegel Oberfläche bleiben muß, da sie aufgestellet seyn werden. Weil auch der kleine Spiegel ohngefehr 6 Linien Dicke hat, so muß die innerste schmale Fläche des Spiegelträgers von des grossen Spiegels Oberfläche um C.D.

11

(ξ) Diese eingesenckte Schrauben dienen dazu, daß die Schraube nicht überstehet, und folglich die Röhre desto besser überzogen werden kan.

11 Zoll entfernet seyn. Dergestalt soll auch die kleine Oeffnung, welche $1\frac{1}{2}$ Zoll Distantz vom Ende der Röhre ist, anfangen, und selbiger etwa 8 bis 10 Linien zur Länge, 5 Linien aber zur Breite gegeben werden. Mitten in dieser Oeff-
g. nung wird durch das Stück Kupfer g. alwo der Spiegelträger aufgerichtet ist, ein rundes Loch von $2\frac{1}{2}$ Linien diameter gemacht, in welches Loch
m. das Stück m. kommt, das durch ein anderes ei-
n. ner Gabel gleich geschnittenes Stück Kupfer n. iuwendig zu befestigen, indem dieses letztere innerhalb der Röhre in die Einschnitte gehen muß,
m. die an das Stück m. dasselbe fest zu halten, gemacht seyn. Aus den Figuren werdet ihr dieses alles völliger erkennen.

m. Durch das Stück m. gehet der Länge nach ein Loch, in welches eine Schraubenmutter gedrehet ist, damit ein grosser eiserner Drat hinein gehen könne, der an einem Ende sich einschrauben lässet. Mit dessen Einrichtung hat es nun folgende Beschaffenheit:

p. Der eiserne Drat gehet mitten durch ein mit p. bezeichnetes Stückgen Kupfer. Und damit er weder vor- noch hinterwerts in diejenigen Oeffnungen oder Hülse, durch welche er sich erstrecket, weichen könne, wird er an jeder Seite durch einen kleinen Ring gehalten, der zugleich an diesen Drat befestiget ist.

Dieses Stück Kupfer ist an der Röhre mit 2 Schrauben feste, und ohngefehr einen Zoll weit vom äussersten Puncte, daran der grosse Spiegel

stossen

stossen wird. Auch gehet dieser Drat mitten durch ein zweytes dem vorigen ohngefähr ähnliches Stück Kupfer q. als welches gegen die Mitte der Röhre durch 2 Schrauben befestiget ist, und sich darinn frey drehet, jedoch ohne an jeder Seite Ringe zu haben. q.

Das Ende von diesem Drat ist wie schon gemeldet, ausgeschraubet, und gehet in das Stück m. wo eine Schraubenmutter dazu befindlich. m.

Wenn alles dergestalt eingerichtet ist, kan der eiserne Drat, durch seinen kleinen kupfernen Knopf r. dergestalt gedrehet werden, daß zugleich der kleine Spiegel vor oder rückwerts gehen muß. Dadurch aber wird eben der Punct gefunden, in welchem das Telescopium etwas präsentiret. r.

Noch ist übrig zu zeigen, wie die Röhre mit Chagrin (ο) zu überziehen sey. Man muß nehmlich den eisernen Drat losmachen, und zu solchem Ende die ihn haltende Schrauben wegnehmen; ferner Papier auf das Kupfer leimen, und wenn es wieder trocken, darüber mit starcken Leim (π) den Chagrin-Ueberzug aufleimen, und nachdem es wieder trocken genug ist, nach Maaßgebung des Randes beschneiden. Ohne das geleimte Papierblat würde die Chagrin-Haut sehr schwerlich auf dem Kupfer kleben, weil der aus Haut gemachte Leim nicht wohl an Metall halten will (ρ).

Art.

(ο) Siehe Vorbericht.

(π) Gerber- oder Tischlerleim.

(ρ) Die meßingene Röhre kan mit einem scharffen Messer über und über gelinde gehauen werden, damit

## Art. 4.
# Den Fuß zum Telescopio zu machen.

Dieser soll von Kupfer seyn. Und weil alle und jede Stücke, aus denen er bestehet, vorher in Sand abzuformen; so muß man höltzerne Modelle dazu verfertigen, selbigen aber, (wie allen übrigen) doppelte Grösse der hier gezeichneten Figuren geben. Eben auch so mit den Zierathen. So gar seyn zu den Schrauben höltzerne Modelle nöthig, mit denen so wol das Telescopium auf seinem Fusse zu befestigen, als die unterschiedene Stücke, aus welchen der Fuß bestehet, aufzustellen.

A B. Das vornehmste Stück ist die grosse Seule A.B. an deren Modells untersten mit A. bezeich-
A. neten Ende ein Loch von 3 Linien dicke, und eines Zolles dicke seyn muß. Wenn man dieses Stück dem Giesser giebt, muß zugleich ein präparirtes Stück Eisen mit gegeben werden, welches 3 Zoll lang, und dessen Spitze eben so groß ist, als das Loch, in welches dasselbe gehen soll, es muß auch viele Kerben oder Einschnitte haben.

Die grosse Seule oder Stamm abzuformen, ist das Stück Eisen von 3 Zoll zu gebrauchen; und ehe die Flasche zugemacht wird, um das Kupfer hinein lauffen zu lassen, leget dieses Stück Eisen in

mit der Leim besser anfasse. Die Chagrinhaut muß auch vorher ein wenig feuchte gemacht seyn, wenn sie haften soll.

in die Stelle, wo die Patrone in den Sand ein-gedruckt gewesen. Durch dieses Mittel wird die Materie an das Stück Eisen R. welches an des Stammes Ende kommt, angegossen seyn Eben an dieses Stück Eisen wird eine grosse Schraube gefeilet, damit das Telescopium feste stehe, wenn dessen Fuß am Fenster, oder sonst am Ende eines in die Erde gesteckten Stocks befestiget wird, daferne man es auf dem Felde gebrauchen will. **R.**

Der Seule anderes Ende B ist breit, und inwendig ausgehöhlet, damit es die Kugel (oder Nuß) in sich fassen könne, welche das enge Gelenck formiret, wodurch das Telescopium auf alle Seiten gedrehet werden kan. **B.**

Das Stück C. ist gleichmäßig als eine halbe Kugel vertiefet, und hat eine Oeffnung, wodurch der kleine Cylinder E. gehen kan, die an der Kugel D. feste ist. **C.** **E.** **D.**

Das Stück F.G. soll mit der Mitten auf den Cylinder der Kugel D. befestiget, und angenietet (α) seyn. Jedes von des Stückes F.G. äusersten Enden hat einen Spalt von 2 Linien breit, die Schrauben H. und I. zu halten, als die das Telescopium auf seinem Fusse befestigen müssen. **F.G.** **D.** **F.G.** **H.I.**

Beyde concave halbe Kugeln verbinden sich durch 3 Schrauben L. M. N. und weil eine halbe Linie Raum zwischen ihnen bleibet, und nicht mehr Löcher, als in das darauf liegende Stück geschraubet seyn: so kan die Kugel so oft feste geschraubet wer- **L.M.** **N.**

(α) Oder geschraubet.

werden, als nöthig gefunden wird, das Telescopium in verlangter Stellung zu erhalten.

A.B. Der gedrehete Fuß A. B. wird durch eine
O. Schraube auf das Stück O. gesetzet, welches ihm zum Grunde dienet; dieses Stück aber durch 3
P. Q. R. hervorragende Füsse P. Q. R. unterstützet, davon 2 in einer Vertiefung oder Nuthe von einer halben Linie tief gehen, und damit sie sich nicht verrücken, wird jeder durch eine grosse Schraube gehalten,
O. deren Kopf auf dem Fundament O. (die Schraube
P. Q. R. aber in der Füsse P. Q. R. Obertheil) eingehet.

R. Das dritte Stück vom Fusse R. hat keinen Einschnitt, sondern ist nur allein mit einer grossen Schraube angemacht, welche zugleich durch die Schraubenmutter in Fuß gehet. Dieser letztere Fuß gehet bis mitten in die Oeffnung des
O. Stücks O. und hat am Ende eine runde Aushöhlung, wodurch zugleich das eiserne Ende des ge-
B.O. dreheten Stammes (B. O.) dringet, und mit fest gehalten wird. Nimmet man diesen grossen
O. Stamm über dem Stück O. ab, so kan dieser Fuß auch an die Seite gedrehet werden, damit es desto leichter nebst den übrigen Stücken des vom Fusse abgenommenen Telescopii in ein Futteral oder Kasten geleget, und füglicher fortgebracht werden möge; ohne daß etwas davon in Unordnung gerathe.

* * *

Vier,

# Viertes Hauptstück, Welchergestalt dieses Telescopium gantz fertig aufzustellen.

So viel Aufmercksamkeit auch zu Verfertigung der Röhre zu diesem Telescopio angewandt ist, und so vollkommen auch die Spiegel gerathen seyn mögen, so wird derjenige doch mit seiner Arbeit nicht zufrieden seyn können, dem die Art und Weise, alle Theile aufzustellen, noch nicht bekannt ist. Ja man solte kaum glauben, wie schwer es sey, beyde Spiegel mit der allergrösten Accuratesse und auf solche Art gegen einander zu stellen, daß die Stralen, wenn sie mit den Seiten der Röhre parallel lauffen sollen, dermassen reflectirt werden, daß beyder Spiegel Foci auf eine solche Linie zusammentreffen, die der Mitte von jedes Spiegels Concavität perpendiculair sey. So wenig Irthum aber in dieser Aufstellung begangen werden kan, so werden schon die Objecte unordentlich aussehen; und wenn es leuchtende Objecte seyn, wird man sie doppelt, drey- fünffach und öfter erblicken; so daß sie zuweilen einander nach gerader Linie folgen, zuweilen gar in einem lichten Creise sich präsentiren.

Man solte dencken, als ob um den grossen Spiegel zu stellen, nichts mehr nöthig sey, als die Röhre auf das Drehefutter zu stecken, und

den Ring zu drehen, welcher den Spiegel tragen soll; allein die Erfahrung hat gewiesen, daß die Rundung nicht genau genug durch drehen zu wege zu bringen; und die Lichtstralen geben hernach solche Fehler zu erkennen, als sich vorerst den blossen Augen nicht gezeiget hatten. Und wenn der Ring etliche mahl mit allem möglichen Fleisse umgedrehet wird, so pfleget der Focus wohl sich endlich nach einer oder nach der andern Seite hinzuziehen.

Man kan demnach an statt des Ringes drey kleine Stückgen Kupfer nehmen, den Spiegel zu halten; und selbige so viel möglich in gleicher Länge hervorstehen lassen. Und wenn sich denn durch Untersuchung findet, nach welcher Seite der Focus vom Spiegel sich neiget, so müste man mehrmahls ein wenig Kupfer mit dem Stecheisen nach der Seite erhöhen, wo es vonnöthen wäre, bis der Focus präcise mitten in der Oeffnung sich findet. Wozu ich eine zulängliche Methode bald ausführlich beschreiben will.

Ich habe wol Telescopia gesehen, wo 3 Schrauben auf den im Grunde der Büchse befindlichen Ring angebracht waren, und deren Köpfe sich nach dem inwendigen der Röhre kehreten. Es ist aber sehr schwer, die Schrauben auf solche Weise drehen (α) zu können.

Da-

(α) Denn die Schrauben stehen so tief unten, daß man mit dem Schraubenzieher ihre Spalte nicht gut finden kan.

Dagegen bestehet die allerschlechteste und leichteste Manier, die ich wenigstens andern Mitteln vorziehe, darinn, daß an vorgedachten Ring im Grunde der Büchse drey Schrauben gebracht werden, deren Köpfe sich nach des grossen Spiegels Oberfläche dergestalt kehren, daß er auf dieser 3 Schrauben Köpfen ruhe. Wann nun der Spiegel gerichtet werden soll, wird er weggenommen, und die zu hoch stehende Schraube ein wenig eingedrehet; und so wie der Spiegel meistens gerichtet ist, darf man nur den Kopf von der allzuhoch stehenden Schraube mit dem Schraubenzieher stellen.

Den Spiegel feste zu halten, wird ein dünnes wohlgeschlagenes Stück Kupfer genommen, und damit es (β) biegsam (elastisch) werde, bekommt es eine dreyeckige Figur, wie im Kupferstiche x y z. zu sehen. Mittelwegs wird ein Loch von 8 bis 10 Linien diameter gebohret, alle 3 Spitzen umgekrümmet, und das Stück also gestellet, daß dessen Mitte, wo die Oeffnung ist, nach dem Spiegel strebet, indem solche gegen die 3 Schraubenköpfe drücket; und daß hingegen die 3 Spitzen gegen des Deckels Grund streben, den die Büchse schliesset. (γ). xyz.

F 2 Ist

(β) Sich streben könne.

(γ) Noch leichter wird dieses Stellen verrichtet werden können auf diese Art: nehmlich man machet ein gerades doch etwas starckes Stück Meßing in der Länge, daß wenn es zusammen gebogen wird, das-

Ist es so weit fertig, so beobachtet in Richtung der Spiegel, nachfolgende durch vielmals wiederholte Erfahrung gut befundene Weise.

## Art. I.
# Den grossen Spiegel zu stellen.

Wenn der Deckel, der die Oeffnung vom Telescopio schliesset, aufgemacht wird: so ist unter H.I. der Schraube ein kleiner Ring H. I von einer bis 2 Linien Dicke, der die Oeffnung formiret. Man muß nun ein rundes Stück von Pappe oder Carten nach der Figur ABCDE fig. 8. schneiden, das Fig. 8. just hinein gehet.

E. Mitten hierinn ist ein Loch E. einer Stecknadel weit. Durch solchen Mittelpunct gehen zwey schwache Linien und kreutzen sich nach rechten Winckeln. Diese Linien werden an ihren äusersten Enden, von einem aus eben diesem Centro be-

Fig. DD. DD dasselbe accurat in die Röhre passe, fig. DD. DD von 3 Linien starck, welches vorher mit einem Hammer wohl geschlagen; nachdem dasselbe vorher in 3 gleiche Theile getheilet, so schneidet dieses Stück nach seiner Breite dreymahl ein, bis etwan 3 Linien von einem Theilungspuncte, und bieget diese ausgeschnittene Stücken in die Höhe, daß sie zugleich 3 starcke Federn auf einem Ringe abgeben, hernachmahlen wenn der Spiegel darauf geleget, kan derselbe mit 3 Stellschrauben, welche durch einen andern Ring gehen, so hinter dem Spiegel ist, (der mit versenckten Schrauben in das Rohr festgeschraubt worden) viel leichter in seinen richtigen Stand gebracht werden. Weil der Spiegel alsdenn auf denen 3 Federn ruhet.

beschriebenen Circul umzogen, welcher 8 Linien radium, das ist 8 Linien Weite von der Mitte hat. In den 4 Durchschnitts Puncten des Circuls durch die Linien gehen auch eben so viel Löcher A. B. C. D. mit einer starcken Stecknadel gestochen. Diesen Ring leget auf die Oeffnung, so daß die schwartze Linien einwerts gekehret seyn. A.B. C.D.

Noch ist ein anderer kleiner (α) Ring von Pappe zu schneiden, nach F. G. H. I. fig 9. der in den kleinen Ring, an statt des kleinen Glases passet. Dadurch gehen ebenfalls 2 Linien nach rechten Winckeln, und zwar durchs Centrum weg. Dieses Ringes Mitte soll 3 Linien weit offen seyn. Ueber seiner Circumferentz, wo die Linien gezeichnet, sticht man 4 andere Löcher, wodurch zwey feine Linien gehen, die sich nach rechten Winckeln durchschneiden. Besehet die Figur. Fig. 9.

Diesen also eingerichteten Circul setzet an den kleinen Ring X. welcher im Ende der kleinen Röhre R. P. zu finden, und stellet diesen über den Deckel der Büchse, die den grossen Spiegel in sich fasset, ohne noch zur Zeit Gläser darein zu bringen. X. R.P.

Wenn am Ende der grossen Röhre der grosse pappene Circul, und am Ende der kleinen Röhre der kleine angemacht ist; wobey aber der kleine Spiegel weggenommen werden muß, weil er bey diesem Versuche hindern würde: so bringet das Telescopium an die Sonne, und stellet dasselbe dergestalt, daß der mitten durch das Loch der gros-

 sen

(α) Obigem ähnlicher.

sen Pappe gehende Stral genau auf denjenigen Ort falle, wo beyde Linien sich am andern Ende kreutzen. Dieses ist daran zu erkennen, daß ein weiß Blat Papier aufgerichtet wird, darauf das Bild von der Sonne erscheinet, welches durch des grossen Ringes kleinen offenen Mittelpunct formiret worden.

Ist nun das Telescopium auf solche Art feste gemacht, daß dieses kleine Bild gantz eigentlich auf die Mitte beyder Linien fället, wo sie sich kreutzen; so erkennet man sogleich im Telescopio durch der kleinen Röhre Oeffnung, weil die Sonne immer fortgehet, und folglich auch ihr Bild seine Stelle bald verändert; Ich sage, man bemerckt sogleich, an welchem eigentlichen Orte, über dem grossen Circul, im inwendigen der grossen Röhre die 4 Lichtstralen fallen, so durch die 4 Löcher dringen, und vom Spiegel gegen den Pappenring reflectiret werden. Fallen diese Stralen genau auf die schwartze Linien, so ist der grosse Spiegel recht gerichtet: fallen sie aber seitwerts gedachter Linien, so muß der erste Spiegel durch Hülfe der ihn tragenden Schrauben gestellet, zu diesem Ende aber vorher der Spiegel von seiner Stelle genommen werden.

Zum Exempel: Wenn diese Lichtstralen von den Linien entfernet seyn, wohin sie doch (etwa) gegen die rechte Seite fallen solten: so muß die den grossen Spiegel auf der rechten Seite haltende Schraube ein wenig tiefer eingeschraubet werden. Kommen die Lichtstralen den schwartzen

Linien näher, so ist, mit dem Schraubenzieher, der zu hoch stehende Schraubenkopf verschiedene mahl einzudrehen, und der Spiegel niederzulassen; mit diesem Experimentiren aber so lange fortzufahren, bis man zufrieden seyn kan. Auf solche Art wird der Spiegel in genaue Richtigkeit gebracht.

## Art. 2.

## Den kleinen Spiegel zu richten.

Diesen kleinen Spiegel k. stellet man zuerst k.
auf das Stückgen Stahl i. welches ihn halten i.
soll, und bringet sofort die Schraube in dessen Mitte; lasset aber eine Viertel-Linie Raum zwischen solchen beyden Stücken. Setzet folgends die 3 andern Schrauben ein, deren äuserstes gegen den kleinen Spiegel spannet, selbigen feste zu halten. Stellet diesen kleinen Spiegel in die Röhre dergestalt, daß das Stück g. welches ihn g.
trägt, in seine Fuge kommt. Bringet in diese kleine an das Stück g. gemachte Oeffnung das g.
kleine ausgeschraubte Stück m. worinn der Ei- m.
sendrat r. o. gehen soll, den kleinen Spiegel von r. o.
den grossen zu entfernen, oder näher an denselben zu bringen; und befestiget dieses Stück innerhalb der grossen Röhre durch die Gabel n. die n.
in den ihr zugehörigen Schnitt eingeschoben wird.

Weil beyde Spiegel in erforderlicher Weite von einander abstehen müssen, so werden auf der kleinen Röhre R. P. beyde dahin gehörige Glä- R.P.

S. ser gestellet. In den grösseren Ring S. kommt das plano convexe Glas von 3 Zoll foco, und dessen platte Seite einwerts gegen der kleinen Ku-
T. pferring T mit eingelassener Schraube befestiget. Noch ist gut, über des Ringes Seite ein kleines Loch, und zwar mitten durch diese 2 Stücke zu machen, und darein einen Stift zu stecken, damit die Gläser sich aus ihrer Stelle nicht verrücken.

X. In den andern kleinen Ring X wird ein Glas gestellet, dessen eine Seite concav, über eine convexe Schale geschliffen seyn, und von einer 5 Zoll diameter habenden Kugel einen Theil enthalten soll. Die andere Seite ist convex in einer kleinen Schale geschliffen, die ein Segment von einer 8 Linien dicken Kugel ausmacht; und dieses Glas kommt in den Ring, so daß die concave
R P Seite auswerts der Röhre R P. stehet. Der
V. kleine Ring V aber, als welcher auf der andern Seite in diese Büchse geschraubt wird, hält dasselbe fest, und ein kleiner durch diese beyde Stücke gehender Stift wird verhindern, daß diese Schraube nicht nachlässet, noch das Glas sich von seiner Stelle rücket. Inzwischen rede ich anjetzo noch nicht von der Art, diese Gläser selber zuzubereiten, sondern zu Ende dieses Buchs werden dazu erst Unterweisungen folgen.

R. P. In der kleinen Röhre R. P. kömmt ein diaphragma (Blendung) von Ebenholtz mit 3 Linien Oeffnung; und dasselbe muß eigentlich in den focum des kleinen Glases von 10 Linien foco gestellet,

stellet, dessen Rand aber umher reine gedrehet, und wohl auslauffend seyn.

Sodann siehet man nach einigem Gestirn oder Planeten, und stellet die Spiegel durch umdrehen (α) des Drats p. o in der ihnen zukommenden Weite, bis das Object genau zu erkennen. p. o.

Wer bey Tage experimentiren, und ein ferne entlegenes Object betrachten will, der muß die Röhre, welche die Gläser träget, mit der Röhre d. bedecken, auf welcher letzteren die kleine Ein- d. fassung Z K angemacht ist, in der die halbe in K.Z. der Mitte durchbohrte Kugel c lieget. Hernach c. wird vermittelst der 3 Schrauben, die die halbe Kugel auf ihrer Stelle halten, zuwege gebracht, daß indem etwa eine Schraube, an der es liegen mag, auswerts, und die andere einwerts gedrehet wird, das durch die halbe Kugel gebohrte Loch auf den in der kleinen Röhre erscheinenden kleinen Lichtkreiß falle, wenn man durchsiehet, und das Auge dergestalt richtet, daß die kleine Röhre sich eigentlich in der Mitte der Deckelszierathen, worauf diese Röhre stehet, präsentiret. Dieser subtile Lichtkreiß stellet ein kleines Bild des grossen Spiegels vor, wie dieser vom kleinen Spiegel reflectiret worden; und dessen mittelster danckeler Punct ist des kleinen Spiegels Abbildung, wie er durch den grossen auf egale Art reflectiret ist. Solcher Lichtkreiß muß präcise mitten in dem Loche von der halben Kugel erscheinen, nachdem diese durch Schrauben zurecht gestellet ist; und



(α) Rechts oder Lincks.

wenn man dadurch 5 oder 6 Zoll weit siehet, so soll 1) das Auge, 2) das Loch in der kleinen Kugel, und 3) der die Oeffnung vom Telescopio formirenden Ringes Mittelpunct einander in gerader Linie folgen. Dabey aber hat man wohl zu beobachten, daß der halben Kugel kleines Loch vom kleineren Glase in gehöriger Entfernung stehe; ist das Loch von diesem Glase allzuweit, oder demselben allzunahe, so erscheinet ein fremdes Licht, und nimmt den besten Theil von der Oeffnung ein.

Wenn man aber den rechten Distantz-Punct getroffen hat, so ist kein fremdes Licht vorhanden, sondern man siehet nichts anders, als seiner vorhabenden Objecten Bilder, und daß sie alle Oeffnung vom diaphragma einnehmen. Solche Distantz des in der halben Kugel befindlichen Lochs stehet von des kleinen Glases concaven Oberfläche 7 oder 8 Linien ab, nach der von mir angegebenen Proportion (β) zu verstehen, als welche sowol beym foco, den der Spiegel und Gläser geben, als in dem Abstande eines Glases vom andern zu beobachten. Solte aber bey dieser Proportion dennoch eine kleine Unrichtigkeit vorfallen, so würde es nach der vorbeschriebenen Distantz in Richtigkeit zu bringen stehen. Denn die gantze Differentz möchte über eine Linie mehr oder weniger nicht austragen, und um so viel kan das

(β) Alles nach dem Pariser Maaßstabe, den man sich hierzu allenfalls machen kan. S. Vorbericht.

das Loch dem kleinen Glase gar leichtlich näher gebracht, oder davon entfernet werden.

Wenn beyde Spiegel richtig aufgestellet seyn, so machet vor des Telescopii Oeffnung ein wenig Pappe, besser aber den kupfernen Ring A. B. C. wie er in fig 10. angewiesen ist. Dieser Ring hat (rund herum) ohngefehr 2 Linien Stärcke; an beyde gegen einander stehende Oerter kömmt eine kleine Zunge A. B. 2 Linien breit, (auf jeder Seite). Beyde halten die kleine Rundung C. von 9 Linien diameter, die mitten in dem grossen Ringe stehet, und keine Oeffnung hat. Fig. 10. A.B. C.

Ausser diesem bedarf es noch eines grossen Spiegels, die Gläser zu stellen, und selbiger soll eine auf der Drechselbanck accurat in die Mitte gedrehete Oeffnung von 9 Linien diameter haben. Denn obgleich diese Materie sehr hart ist; so greifft doch bey ein wenig Gedult (γ) das Dreheeisen ein. Setzet demnach diesen Spiegel an des dahin sonst gehörigen Spiegels Stelle; nehmet die Röhre, die die Gläser träget, ab, stellet das Telescopium gegen die Sonne, und wenn deren Licht in die Röhre fället, so wird dasselbe einen dem Diameter des Ringes von 9 Linien gleichmäßigen Schatten machen, und solcher mitten auf die Oeffnung fallen. Sodann stellet das Telescopium dergestalt, daß dieser Schatten, wenn er durch die Mitten im grossen Spiegel gelassene Oeffnung fället, sich auf einer dahinter gestellten weissen Pappe abbilde, und mit einem kleinen

(γ) Und ofteren Wetzen.

kleinen rings herum in egaler Breite erscheinenden Lichtkreise umgeben sey. Solches dienet zum Beweise, daß das Telescopium gerade gegen die Sonne stehe. Zu gleicher Zeit wird das auf den grösten Spiegel fallende Sonnenlicht auf den kleinen reflectiret seyn, und dieser dasselbe ferner dergestalt zurück werffen, daß es durch die Oeffnung von 9 Linien fället, und einen erleuchteten Kreyß von etwa 6 Linien diameter vorstellet. Eben dieses aber ist der Sonnen Bildniß. Gedachter helle Kreyß wird nun just mitten in den Schatten der 9 Linien diameter fallen, wofern der kleine Spiegel wohl gestellet ist. Weichet aber der helle Kreiß etwas nach einer Seite, so muß von des kleinen Spiegels 3 Schrauben die an eben derselben Seite befindliche Schraube besser angedrehet, die gegen über stehende hingegen etwas nachgelassen, und dieses so lange versuchet werden, bis man mit dem Erfolge zufrieden seyn kan. Worauf sodenn der Probenspiegel wieder heraus zu nehmen, und der rechte gehörige Spiegel einzusetzen. Auch ist der auf die Oeffnung gelegte Ring abzunehmen, und die kleine Röhre mit ihren Gläsern wieder anzuschrauben. Wird nun damit ein Planet oder Fixstern betrachtet, und alles an dem Telescopio abgerichtet, wie es seyn soll, so erscheinet der Stern mit grosser Deutlichkeit.

Einen Versuch aber am hellen Tage zu machen, so verdecket die Röhre R. P. in welcher
R. P. chen, so verdecket die Röhre R. P. in welcher
d. die Gläser seyn, mit der Röhre d. so die kleine Kugel

gel Z K. träget, und darinn die halbe an ihrer Mitte durchbohrte Kugel lieget; und dieses auf bereits angezeigte Weise, daß nehmlich das Loch, wodurch man siehet, vom kleinen Glase so viel abstehe, damit kein fremdes Licht durch das Diaphragma falle, die kleine Lichtrundung auch præcise mitten in der halben Kugel Oeffnung sey; betrachtet damit etwas, so 2 oder 300 Schritt entlegen; stellet die Spiegel nach dem Augenpunct (δ). Erscheinen nun die Bilder schwartz, und ihr Rand fein accurat, so ist das Telescopium inwendig gut aufgestellet. Zuweilen muß man wol, um diese Deutlichkeit zu erlangen, das kleine Loch in der halben Kugel ein wenig mehr nach einer Seite der hellen Lichtrundung richten; denn an einer Seite siehet es oft lebhafter aus, als an der andern. Z.K.

Man hat seit einiger Zeit Telescopia verfertiget, woran dieses Loch halb rund war, und man das Licht nur von einer Seite her haben konte. Inzwischen ist am besten, wenn das Loch rund ist, und dem kleinen lichten Kreise gegen über stehet: daran wird erkannt, daß die Spiegel exact gestellet seyn.

Eine andere gewisse Probe, daß alles wohl eingerichtet sey, kan damit gemacht werden, daß man bey Nachtzeit Sterne oder Planeten beobachtet, und auf der kleinen Röhre, so die Gläser

träget,

(δ) Durch die eiserne Schrauben, bis sich die Foci berühren, und die Bilder im Augenpuncte des kleinen Glases präsentiren.

träget, die andere kleine Röhre, welche sie zudeckt, gelassen wird, in welcher auch die halbe Kugel vorhanden ist. Erscheinet des Sterns oder Planeten Rand scharf genug, so erkennet ihr daraus, daß die Spiegel und der halben Kugel Loch richtig stehen. Darauf wird nun eine kleine Schraube ohne Kopf auf die kleine Röhre an den Ort gebracht, wo sie gelötet ist, und in den Rand der andern Röhre, welche jene der Schraube gegen über bedeckt, ein kleiner Einschnitt gemacht, damit sie, wenn sie abgezogen worden, leichtlich wieder in ihre gehörige Stellung kommen könne, und nichts aus seiner Ordnung gerathe. Man bohret auch durch das
Y.Z. Stück Y. an welchem die Büchse Z. ist, ein klein Loch, schraubet dasselbe aus, und bringet eine kleine Schraube hinein.

Bey Tageszeit wird das Loch in der halben Kugel gebrauchet, bey Nacht aber ist es ohne Nutzen, sondern man ziehet die Röhre ab, in welcher sie lieget, und siehet nur durch die Gläser, erkennet auch solchergestalt viel leichter das zu besehende Object.

Solche Dinge zu betrachten, welche nicht allzuentlegen seyn, müssen die Spiegel darnach, als die Objecte weiter oder näher gelegen, auseinander oder aneinander gezogen werden, und zwar vermittelst des längst der Röhre gehenden
r, o. langen Drats r. o. Dieser wird nach und nach einwerts gedrehet, um nähere Objecta zu sehen; auswerts aber, um weiter abgelegene zu erkennen,

nen, bis daß man sie recht deutlich siehet. Der zehende Theil eines Schraubenumgangs vom eisernen Drate ist schon hinlänglich, den Objecten eine deutliche und lebhafte Abbildung zu geben, und wenn man sehr weit siehet, so ist nicht nöthig, den einmahl gefundenen Augenpunct weiter zu verändern.

## Art. 3.

## Was am Telescopio anders eingerichtet, oder selbigen noch zugesetzet werden könne.

Man hat vorhin Telescopia dergestalt construiret, damit sie mehrere Objecte auf einmahl fassen könten, und zu dem Ende zwischen beyden Gläsern einen Raum von $2\frac{1}{2}$ Zoll gelassen. Das grosse Glas darinn hatte zum foco 3 Zoll, das kleine aber 7 Linien; dieses letzteren Glases hohle Seite war auf einer Schale geschliffen, die einen Theil der 5zolligen Kugel enthielte; die convexe Seite hingegen in einer Schale, deren Kugel 5 oder 6 Linien war.

Dergleichen kleines Glas von 3 Zoll foco aber sammlet die Stralen vom kleinen Spiegel nicht so schön, als wann die vorgedachte Proportion, die Gläser aufzustellen, behalten wird. Es vereiniget auch die Stralen auf zwey Zoll Entfernung, an statt es nur 1 Zoll und 2 Linien seyn solte, nachdem beyde Spiegel einander näher oder weiter stehen. Wenn nun aber die Bilder sich

1 Zoll

1 Zoll 2 Linien weit vom Glase formiren, so seyn sie grösser, als wenn sie zwey Zoll vom Glase abstehen. Daher in gleichmäßiger Eröffnung der Blendung, darum mehr Bilder erscheinen können, weil sie sich in einem kleinen Brennpuncte oder foco präsentiren. Das kleine Glas vergrössert aber die Bilder, um so viel mehr, als sein focus kürtzer ist. Folglich werden in gleichmässiger Oeffnung (der Blendung) mehrere Objecte zugleich erkannt, welche auch eben so groß erscheinen, als wo das gröste Glas 3 Zoll focum hat, und zwey Zoll von den kleinen 10 Linien focum habenden Glase entfernet ist. Dennoch haben diese letztere Proportiones mir besser geschienen Denn wenn das kleine Glas einen längeren focum hat, so müssen seine Refractiones sich annehmlicher vorstellen, als von einem Glase, dessen focus kürtzer ist. Unterdessen mag man von beyden Sorten die gefälligste erwählen, und nur beobachten, daß wenn das Ocularglas von 7 Linien foco gebraucht wird, das in der halben Kugel befindliche Loch nicht weiter als 6 Linien vom kleineren Glase entfernet seyn muß.

Bey der im vorigen Articul angewiesenen Aufstellung des kleinen Spiegels p 91. ist ein Probespiegel erwehnet worden, der bey Einsetzung der inwendigen Theile nöthig sey, und 9 Linien Oeffnung haben solle. Wer aber nur ein eintziges Telescopium machen, und die Mühe zu Verfertigung eines Probespiegels ersparen will, der kan diesen endlich entrathen, wenn dem grossen Spiegel

gel auf der Drehebanck 8 Linien zur Oeffnung gegeben worden, nachdem er zuvor gantz fertig ist; und der kleine Ring, der mitten in dem grossen papiernen Ringe stehet, welcher in des Telescopii Oeffnung gesetzt wird, bekömmt auch 8 Linien. Absonderlich soll man dabey beobachten, daß der kleine Spiegel recht in der Röhre Mitte stehe.

Ein nach allen vorstehenden Proportionen gemachtes Telescopium thut nun gleichen Effect mit einem solchen Tubo, der 8 Fuß focum hat. Weil aber die bey Nacht zu observirende Himmelscörper schon selber helle seyn, so kan durch Veränderung der Gläser ihr Licht noch mehr vergrössert werden; daher gut ist, eine besondere Röhre zu haben, und diese bey Nachtzeit zu gebrauchen. Sie bekommt 1 Zoll 8 Linien Länge, wodurch das eine Glas vom andern 1½ Zoll absteht; das grosse Glas hat 3 Zoll, das kleine aber nur 6 Linien focum; und dieses letztere ist in einer concaven Schale geschliffen, die einen Theil von einer 5zolligen Kugel hat; die convexe Seite aber in einer Schale, von einer 5 Linien haltenden Kugel. Die Blendung soll accurat mitten in des kleinen Glases focum zu stehen kommen. Wer sich eines also eingerichteten Telescopii bedienet, der wird den Effect eines Tubi von 15 bis 16 Fuß finden.

Die Sonne durch das Telescopium zu betrachten, hält man ein beräuchertes Glas zwischen das Auge und Ocularglas; nimmt darzu ein

Stück

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

Stück rund gemachtes Glas von 2 Zoll diameter, leimet einen Pappenring auf von egaler Stärcke, und zwey oder 3 Linien rings herum breit; ziehet es durch den Rauch einer Lampe, leimet ein ander Glas auf den Pappenring, damit beyde Gläser einander nicht anstossen, noch der Rauch abgestrichen werde. Durch dieses Mittel stehet die Sonne am hellen Mittage zu besehen. Und damit man nicht beschweret sey, das Glas in der Hand zu halten, so machet euch folgende Bequemlichkeit: Schleiffet ein recht dunckel grünes Stück Glas von 6 Linien focum, stellet dasselbe in die Büchse, in des ordinairen Oculargläses Platz, und beobachtet die Sonne, so werdet ihr keine Beschwerlichkeit empfinden. Denn weil dieses Glas viele Stralen durch seine Dunckelheit verschlingen kan, so haben die übrige bis zum Auge durchdringende Stralen nicht Kraft genug zu schaden; ohne diese Vorsorge aber würden die häuffige Sonnenstralen die im Auge befindliche retinam verderben.

## Art. 4.

## Vom Gehäuse zum Telescopio.

Dieses wird zu dem Ende erfordert, damit das Telescopium von einem Orte zum andern ohne seinen Nachtheil getragen werden könne. Sothanes Gehäuse soll nun gleiche Länge mit dem Telescopio, dabenebst auch 4 Zoll Breite und 4 Zoll Höhe haben. Vier Zoll weit von jedem äuser-

äusersten Ende des Telescopii im Futeral, seyn kleine Vertieffungen, und in jeder ein Stückgen Bret von 2 Zoll breit; in jedes derselben aber wird ein halber Circul eingeschnitten, damit des Telescopii Cörper herein passe; und ausser dem ein kleinerer Einschnitt für die einzulegende grosse Seule des Fusses gemacht. Dieser Fuß kommt an ein Ende des Gehäuses, und auf eine von dessen Seiten zu liegen, enthält sich in einen dazu ausdrücklich gemachten Einschnitte des platten Bretgens, und wird zugleich durch das äuserste der grossen Seule gehalten. Zwey andere platte Breter von 2 Zoll Stärcke mit gleichmäßigen Einschnitten gehen in erstgedachte Vertieffungen, und halten das Telescopium samt seiner grossen Stütze und Fusse, dergestalt, daß nach geschlossenen Gehäuse kein Stück sich schütteln kan.

In diesem Futeral ist nun gut ein gebohrtes Loch zu haben, so groß, als die eiserne am Ende der grossen Stütze befindliche Schraube, damit wenn es nöthig, diese Schraube darein gesteckt, und solchergestalt das Telescopium fest und unbeweglich aufgerichtet werden könne, um zuverläßig zu observiren.

Nach diesem ausführlichen Berichte solte ich nun glauben, daß jeder, der nur einiger massen Hand anzulegen Lust hat, sich versichern könne, diese Arbeit werde ihm von statten gehen. Ich habe alle und jede Stücke dieses Telescopii sehr umständlich und genau beschrieben; exacte Formen zu machen angewiesen; wohl zu schleiffen

und zu poliren gezeiget, die Proportiones eines Stücks gegen das andere gegeben, auch jedes Stück accurat zu machen gelehret; und endlich gantz sichere und leichte Reguln die Spiegel aufzustellen, und mit dem Telescopio gantz fertig zu werden gewiesen, so daß nichts weiter verlanget werden kan; sondern nur annoch, wiewol in möglichster Kürtze, vom Gebrauche und Nutzen zu handeln seyn wird.

## Fünftes Hauptstück, Von dieses Telescopii Nutzen.

Dasselbe entdeckt nicht allein zu Lande und Wasser abgelegene und entfernete Objecte, sondern machet auch, daß die himmlische Cörper deutlicher erscheinen. Wer den Mond dadurch ansiehet, der solte meynen, daß er um ein grosses näher stünde. Bey dessen Zunehmen bemercket man grosse steile Felsen, deren Schatten sich sehr weit über des Mondes Oberfläche heraus erstrecket, je höher aber die Sonne steiget, desto mehr wieder verkürtzet wird Man erkennet ferner darinn vertiefte, gleichsam schalenförmige Oerter, deren Ränder erhöhet seyn, mittelwegs aber gibt sich gleichsam eine Art von Gebürge zu erkennen. In zunehmenden Monde bedeckt einer von solchen Rändern mit seinen Schatten die Vertie-

fungen dergestalt, daß der Schatten sich auch bis zum gegen über stehenden Rande erstreckt, und von diesem nur ein Theil helle ist. Des Gebürges Fuß lieget im Schatten, wenn der Gipfel erleuchtet ist. Aus einer von den vertieften Rundungen siehet man grosse Lichtstralen hervor kommen, welche gegen andere ihnen fast gleiche streben. Dabey finden sich grosse dunckele Flecke, die weniger Licht reflectiren. Einige haben dieses für Seen gehalten, dazu hat es aber nicht das Ansehen, denn sie müsten sodenn solche Dünste aufsteigen lassen, die sich in Wolcken verwandelten, auch bald den einen Theil vom Monde, bald einen andern bedeckten: daß aber dergleichen geschehen solte, findet sich durch die Tubos nicht; und daraus folget der Beweiß, daß keine lebendige Creaturen im Monde seyn, so viel auch das Gegentheil behauptet werden wollen.

Betrachtet man durch dieses Telescopium die Sonne, mit denen im vorstehenden Articul enthaltenen Präcautionen, und durch ein grünes Glas, so werden sich darinn zu einer Zeit mehr Flecken als zur andern, unterweilen aber gar keine zeigen. Sothane Flecken scheinen vom Morgen gegen Abend zu gehen, und in 27 Tagen herum zu kommen, behalten keine eigentliche beständige Figur, und seyn ofte mit einer Art von Rauch umgeben. Einige sehen als schlechte Wetterwolcken aus, und scheinet, als ob sie unmittelbar auf der Sonnen Oberfläche gleich als Schaum auf geschmoltzenen Metall schwimmen.

An dergleichen Oertern, wo die Sonne einen solchen Flecken verzehret, entstehet noch ein helleres und kräftigers Licht, als auf der übrigen Sonnenfläche wahrzunehmen; gleich als wenn eine verbrennliche Materie in das Feuer geworffen, und beynahe verzehret ist, derselbe Ort viel heller und lebhafter erscheinet.

Die fünf übrige Planeten: Saturnus, Jupiter, Mars, Venus und Mercurius seyn schon schwerer zu betrachten, weil sie bald mit Fixsternen verwechselt werden können. Durch folgendes Mittel aber stehen sie leichtlich davon zu unterscheiden. Man siehet in den Ephemeriden (*), oder in einem Calender nach, an welchem Ort der Planet am Himmel sich befinde, und bemercket sich den Tag und die Stunde, in welcher er des Nachts mit dem Monde in gleichem Zeichen, auch wol ohngefähr in gleichen Grad stehe. Wann alsdenn nach dem Monde gesehen wird, so fällt der gesuchte Planet bald in die Augen, und wer ihn erst kennet, findet ihn hernach ohne Anweisung des Mondes schon wieder.

Saturnus ist etwas blaß; Jupiter hellscheinend; Mars röthlich; und Venus am allerhellesten. Dieser scheinet niemals anders, als Abends und Morgens, und bleibet nicht allzuweit von der Sonne. Mercurius hat ein schwaches Licht, und scheinet nicht anders, als bey der Sonnen

(*) Ausrechnungen des Laufs der Himmelscörper, und der darauf gehenden Zeit.

Sonnen Auf- oder Niedergange; ist sehr schwer zu observiren, weil er der Sonne nahe bleibt, und öfters durch ihre Strahlen verdeckt, oder auch sonsten von den Dünsten am Horizont verdunckelt wird.

So wohl Mercurius als Venus verändern ihre Gestalt dem Monde gleich, oder nehmen ab, und zu, nachdem ihr Stand gegen die Sonne und Erde ist. Wenn sie bald voll erscheinen, stehen sie schon hinter der Sonne, und sehen daher desto kleiner aus; im ab und zunehmen kommen sie der Erde näher, und stellen sich daher grösser vor.

Mars, wenn er Morgens vor Aufgang der Sonne, oder bald nach ihrem Untergange aufgehet, siehet sehr klein aus, denn er ist alsdenn am weitesten von der Erde, und noch einmal so weit, als die Sonne entfernet. Stehet er aber gegen der Sonne über, und um Mitternacht im Meridiano, so lässet er groß und sehr hell; denn alsdenn ist er der Erde näher als die Sonne. Auf seiner Fläche werden etliche Flecke gefunden, gleich als im Monde, an denen zu erkennen, daß er ohngefehr in 25 Stunden sich um seinen eigenen Diameter drehe, seine Flecke aber können mit keinem andern, als 3 oder 4fußigen Tubo bemercket werden.

Jupiter scheinet durch das Telescopium so groß, als der mit blossen Augen angesehene Mond, und hat 4 andere kleine Planeten um sich, die man seine Trabanten oder Monden nennet,

net, indem sie sich um ihn herumdrehen, und auch seinen weiten Weg mit thun; so lange sie in des Jupiters Schatten verborgen seyn, leiden sie Verfinsterungen; und durch diese Finsternisse wird die Longitudo (a) immer näher ausgefunden, worinn die Alten sich sehr geirret hatten. Denn wenn an zwey von einander entferneten Oertern derjenige Moment in acht genommen wird, mit dem eine solche Finsterniß eintritt, so wird sie wol an beyden Oertern in eben demselben Augenblicke erkannt, der Stunde nach aber wird doch ein Unterscheid seyn, es wäre denn, daß beyde Oerter zusammen unter einem Meridiano lägen (b). Wird nun dieser Unterschied der Zeit in Grade (c) und ihre Minuten eingetheilet, so erhellet der Meridianorum Unterschied, und dieser weiset Longitudinem. Ja man kan durch eine einzige Observation an dem Orte allein, wo man sich befindet, Longitudinem erkennen, wenn die eigentliche Zeit der Observation, in welcher die Finsterniß eintritt, gegen die Pariser Ephemeriden, oder das Buch de la Connoissence des tems gehalten wird, weil in diesen alle diese Finsternissen genau ausgerechnet seyn.

Der

(a) Siehe Vorrede des Autoris.

(b) Unter gleichen Meridiano liegen, die zu gleicher Zeit Mittag haben.

(c) In einer Stunde aber wird der Sonnen anscheinender Fortgang auf 15 Grad angeschlagen, und jeder Grad bisher 15 teutsche Meilen gerechnet.

Der dem Jupiter allernächste Trabante oder sein erster Mond hat den kleinesten Umkreiß zu lauffen, weil er in einem Tage nnd 18 Stunden 29 Minuten herumkommt; der zweyte bringet damit 3 Tage 13 Stunden 19 Minuten zu; der dritte 7 Tage und 4 Stunden; der vierte endlich 16 Tage 18 Stunden 5 Minuten.

Noch entdeckt ein Telescopium von 3 oder 4 Fuß viele so helle als danckele Streiffen, welche über des Jupiters Oberfläche von der Morgengegen die Abendseite gehen, davon die allermeisten einander parallel seyn. Man siehet auch zuweilen Streiffen gleicher Art, jedoch dunckel, welche schief durch einen hellen Streif dringen, mit ihren Enden aber an dunckeln Streiffen aufhören. Einige von diesen Streiffen scheinen den gantzen Cörper des Jupiters zu umgeben, andere hingegen seyn unterbrochen, die allermeisten davon verändern ihre Figur, vornehmlich aber thun solches, die schief gehen. Annoch wird man in diesen dunckeln Streiffen helle Flecke, in den hellen Streiffen aber dunckle gewahr, welche sich immer verändern, insonderheit die in den dunckeln Streiffen erschienene helle Flecke. Vermittelst dieser Flecke hat man befunden, daß dieser Planet sich in weniger als 10 Stunden um seine Axe (*) drehe. Man siehet auch den auf des Jupiters Fläche von seinen Satelliten fallenden Schat-



(*) Ist der, mitten durch eine Kugel gehende Strich, um welchen sich selbige als ein Rad um seine Axe oder Spindel beweget.

Schatten, welcher manchesmahl wol grösser ist, als sie selber, und könte dadurch auf die Gedancken gerathen, daß sie auf ihren Flächen gleich dem Monde Flecken hätten, welche grösser oder kleiner schienen, nachdem sie ihre leuchtende oder dunckle Theile mehr oder weniger zu uns kehren. Weil auch diese Phænomena immer an einem Orte dieser Planeten Cörper gesehen werden, so scheinet, daß die Satellites sich um ihre eigene Axe nicht drehen, gleichwie solches unser Mond auch nicht thut.

Bey Betrachtung des Saturni bewundert man den um selbigen gehenden Ring, der auf jeder Seite gleichsam 2 Handhaben vorstellet. Dieser Ring verändert seine Gestalt unvermercklich; wenn Saturnus im Schützen oder Zwillingen gehet, sehen seine Handhaben oval aus; im Steinbock aber, im Krebs, Stier und Scorpion gleichsam in Rundung auslauffend; im Wassermann, Löwen, Widder und Wage scheinen sie ausserhalb dieses Planeten ein wenig rund, und von seinen Cörpern etwas abgesondert. Endlich in Fischen oder Jungfrau ist Saturnus rund, ohne daß der Ring sich besonders zeige.

Diese verschiedene Stellungen werden durch ein Telescopium von 16 Zoll erkannt. Wer aber ein Telescopium von 4 Fuß zur Hand nimmet, der kan damit annoch die 5 kleine Satellites oder Monden um den Saturnum viel deutlicher erkennen. Der erste von ihnen vollendet seinen Lauf in einem Tage 21 Stunden 19 Minuten;

der

der andere in 2 Tagen 17 Stunden 43 Minuten; der dritte in 4 Tagen 12 Stunden 27 Minuten; der vierte gebraucht 15 Tage 23 Stunden 15 Minuten; und der fünfte 79 Tage 22 Stunden.

Diese 5 Monden um den Saturnum werden ebenfalls verfinstert, wenn sie in seinen Schatten kommen. Der alleräuserste, welcher in 79 Tagen 22 Stunden herumläuft, verlieret sich auch ausserdem bisweilen aus dem Gesichte, wenn er gleich nicht in Saturni Schatten stehet, und bleibet über einen Monat lang unsichtbar. Denn so bald seine Conjunction vorüber ist, fänget er an in die Tiefe zu gehen, und kömmt der Erde näher. Vermuthlich mag alsdenn seine nach uns gekehrte Seite das Licht nicht so gut reflectiren, als ihre Gegenseite thun kan. Die 4 übrige Saturni Monden scheinen einige mahl grösser, andere mahl kleiner. Und weil sie auf gewissen Stellen Zeichen behalten, die von andern unterschieden werden können, so lässet sich muthmassen, daß sie sich so wenig um ihre Axe drehen, als unser Mond. Auch findet man wol, daß Saturnus seinen Schatten auf den Ring, und der Ring den seinigen hinwieder auf dieses Planeten Cörper wirft. Hugenius meynet, daß dieser Planet sich in 10 Stunden um seine Axe wende.

Anlangend die den Planeten eigene Bewegung, nach welcher sie, wenn sie gleich heute einem Fixsterne nahe gewesen, immer weiter und beständig von Abend gegen Morgen gehen, so müssen ohne Zweifel die am weitesten entfernete

zu

zu ihrem Wege die meiste Zeit haben. Die Sonne durchgehet demnach den Thierkreiß in 365 Tagen 5 Stunden 48 Minuten und 50 Secunden; der Mond in 27 Tagen 7 Stunden 43 Minuten 7 Secunden; Mercurius in 87 Tagen 23 Stunden 14 Minuten; Venus in 224 Tagen 16 Stunden 40 Minuten. Mars läuft ein Jahr (zu 365 Tagen, 6 Stunden, angenommen) und noch über diß 321 Tage 16 Stunden 20 Minuten; Jupiter 11 Jahr 312 Tage 20 Stunden 12 Minuten; Saturnus 29 Jahr 156 Tage 7 Stunden 31 Minuten. Venus weichet niemals über 48 Grad von der Sonne, Mercurius aber nicht weiter als 28 Grad. Wenn beyde Planeten weiter von der Erde als die Sonne, und hinter derselben stehen, welches wir die obere Conjunction nennen, so gehet ihre Bewegung rechtläufig (d) von der Abendseite gegen die Morgenseite. So wie sie aber der Erde näher kommen, wird ihr Gang langsamer; endlich scheinen sie still zu stehen (e): Seyn sie nun zwischen der Erde und Sonne und in ihrer also genannten untersten Conjunction, so siehet man sie gar rückgängig (f) indem sie uns von Orient nach Occident zu gehen scheinen; wenn sie sich wieder von der Erde entfernen, so scheinen sie in unsern Augen nochmahls stille zu stehen, bis sie wieder in ihren allerersten geraden Lauf kommen.

Die

(d) Der Planet heisset sodenn directus.
(e) Stationarius.
(f) Retrogradus.

Die drey oberste Planeten haben also directen Lauf vor und nach ihrer Conjunction, das ist: wenn sie auf eben demselben Puncte des Thierkreises mit der Sonne zusammen kommen, und am weitesten von der Erde abstehen; so bald sie sich der Erde wieder nähern, kommt uns ihre Bewegung langsamer vor, bis sie endlich gar stille zu stehen scheinen, darauf sich rückwerts vom Morgen gegen Abend wenden, und in der Mitte ihres Rückgangs wieder vor die Sonne zu stehen kommen. Auch werden sie nochmahls stillstehend, wenn sie sich wieder von der Erde entfernen, und endlich gehet ihre Bewegung wieder directe von Abend gegen Morgen.

Eines Planeten Diameter oder Durchmesser zu erfahren, gebrauchet man eine kleine Röhre 8 oder 9 Linien lang, welche in die Gläserröhre passet. Diese muß von der Seite des grossen Glases hineingehen, und auch gut wieder hinausgezogen werden können: An der Blendung Rand werden zwey gar sehr feine Faden geleget, die sich nach rechten Winckeln kreutzen, oder in das Ende dieser Röhre ein kleines wohl geschliffenes Glas, das auf beyden Seiten plan oder gantz gerade ist, gefüget, darauf mit der Diamantspitze zwey sehr dünne Linien geschnitten, die sich nach rechten Winckeln creutzen. Hierbey muß eine gute auf Secunden gerichtete Perpen-

dieluhr, nach der mittleren Bewegung der Sonne gestellet, bey der Hand seyn (*).

Wenn man nun eines Planeten Diameter erforschen will, so ist das Telescopium dergestalt zu richten, daß der Rand von des Planeten Fläche, welcher über den Meridianum noch nicht weg seyn muß, die Verticallinie berühre, und den Augenblick die Secunden der Penduluhr zu zehlen, so bald der Schlag gehöret wird, wie viel Secunden so lange ablauffen, bis der Planet den gegen über stehenden Rand berühret, und austreten will. Alsdenn behält man die Anzahl der über diesen Fortgang abgelauffenen Secunden, theilet sie nach den Graden, Minuten, Secunden ein, dergestalt: Wenn eine Stund 15 Grad giebt, was geben z. E. 2 Minuten von einer Stunde; da denn zum vierten Satze ein halber Grad gefunden wird; denn 15 Grad des Æquatoris geben eine Stunde, ein Grad gibt 4 Minuten von einer Stunde, eine Minute vom Grad hat 4 Secunden Zeit, 15 Secunden eines Grads machen eine Secunde der Zeit aus. Diese Bestimmung auszufinden, haben die Alten niemahls vermocht, denn ihre damahlige Instrumente waren nicht zulänglich.

Noch

(*) Die Sonne scheinet zu gewissen Zeiten sich schneller, zur andern Zeit langsamer zu bewegen, weil ihr eine etwas elliptische Laufbahne zugeeignet wird, darnach wird die Zeit der mittleren Bewegung gerechnet. In Dn. de *Wolff* Astron.

Noch muß ich melden, daß um bey Nachtzeit die Linien, oder auf das Glas gezogene Striche wohl zu erkennen, ein Wachslicht nahe bey des Telescopii Oeffnung gestellet werden muß.

Wer aus den Tabellen die Stunde weiß, wenn ein oder anderer Fixstern durch den Meridianum gehet, und eine nach der Sonnen mittelsten Bewegung gestellte wohl eingerichtete Secundenuhr hat, die selbiges Tages mit der Sonne durch einen guten Meridianum oder andere Observation recht gestellet ist, der hat so bald, als die in den Tabellen vorher ausgerechnete Stunde, Minute und Secunde einfällt, das Telescopium dergestalt zu befestigen, daß der Faden oder Vertical-linie durch des Gestirns Mittelpunct weg gehet, dieser Faden wird nun einen Theil vom Meridiano vorstellen. Wenn man vieler Sterne Durchgang durch diesen Meridianum in acht nimmt, wie auch die von der Uhr angedeutete Stunde und Secunde, so ergiebt sich aus dem Unterschiede der Zeit auch der Unterschied von ihrer geraden Aufsteigung, das ist von ihrer Entfernung vom ersten Grade des Widder-Zeichens.

Ist das kleine Glas, worauf die sich kreutzende Linien geschnitten seyn, annoch in viele kleine richtige einander vollkommen gleiche Quadrate getheilet, welche man nach Minuten und Secunden schon kennete und vorher angemercket hätte, wie viel Secunden jeder Stern bedürfte, jedes Quadrat durchzulauffen: So wird durch Beobachtung des Unterschieds in gerader Aufsteigung

zweyer

zweyer Sterne, der Unterschied ihrer Declination, das ist, ihrer Entfernung vom Æquatore, gegen den einen oder andern Polum, bekannt werden. Ich würde aber nicht zum Ende kommen, falls ich von allen übrigen Astronomischen Observationen sprechen wolte, die mit dem Telescopio gemacht werden könten.

Die Zahl der Fixsterne ward von den Alten auf 2000 gehalten. Anjetzo zählet man durch Hülfe des Telescopii in dem einzigen Zeichen des Orions beynahe doppelt so viel, an statt mit den blossen Augen daselbst nur etwa 50 gesehen werden können. Und auf welche Seite man sich auch umsiehet, da findet man eine so überhäufte Anzahl Sterne, von denen man sonst nur wenige eintzeln sehen kan, daß man über die erstaunende Menge leuchtender Cörper, deren jeder wenigstens so groß als unsere Sonne ist, und nur um seiner entsetzlichen Weite willen so klein scheinet, fast ausser sich selber kommt. Noch mehr aber, wenn in einer klaren Nacht der unermeßliche Himmelsraum, den man die Milchstrasse nennet, ein weißliches Licht von sich giebt; welcher aber von Fixsternen so angefüllet ist, als ob sie übereinander geschicht wären, so daß sie unmöglich zu zählen seyn. Ich finde aber, daß ich die vorgesetzte Schrancken überschreite, und vermeyne schon einen ausführlichen Begriff von dieses Instruments Gebrauche und Nutzen angegeben zu haben, daß man nemlich alles damit ausrichten könne, was

ein anderer grosser Tubus Astronomicus vermag, und zwar noch ungemein leichter.

Viele, die sich solches zulegen, werden sich die Mühe nicht verdriessen lassen, ihre Augen über den Erdklumpen aufzuheben, und sich bey dem Himmel aufzuhalten, dessen unbeschreibliche Weite durchzusehen, die fast unendliche Zahl der himmlischen Cörper zu untersuchen, welche so schnell über uns weg lauffen; deren unveränderlichen Ordnung zu erwegen, und endlich mit Verwunderung anzuschauen, wie des Himmels Pracht, und alles was er in sich begreiffet, des Schöpfers Herrlichkeit und unendliche Macht so ausnehmend verkündigen.

Da dieses reflectirende Telescopium von so grossem Nutzen ist, so wäre zu wünschen, daß man dergleichen von allerhand Länge haben möchte, es sey um den Himmel zu betrachten, wozu sonsten Tubi von 40 bis 50 Fuß gebraucht werden, oder dergleichen bey sich in der Tasche zu tragen, um entfernte Objecta zu erkennen.

Weil aber bey dieser neuen Erfindung die durch mehrere Veränderungen entstehenden Schwierigkeiten allzugroß seyn möchten, wenigstens viele Zeit auf das Versuchen gehen würde, die übereinkommende focos der Spiegel; die ihnen zukommende Oeffnungen; der Ocularglåser focum, und die Distantz, wohin diese zu stellen, auszufinden: So will ich denen, die sonst Lust dazu hätten, Zeit und Mühe sparen; ihnen aber dagegen die Proportiones verschiedener Telescopiorum,

rum, von 7 Zoll an bis zu 6 oder 7 Fuß an die Hand geben.

## Das sechste Hauptstück, Wie ein Telescopium von 7 Zoll Länge zu machen sey.

Wenn ein ordinairer Tubus einiger massen Dienste thun soll, so muß er 3 bis 4 Fuß lang seyn; dergleichen aber ist übel in der Tasche fortzubringen, und noch beschwerlicher im Gebrauche selber. Weshalb ich ein Telescopium von 7 Zoll Länge anjetzo vorschlagen will, das gleichmäßige Würckung mit nur gedachten Tubo haben soll. Es wird demnach eine kupferne convexe Schale $2\frac{1}{2}$ Zolles diameter erfodert, deren gantze Kugel 16 Zoll diameter enthält, desgleichen eine kleinere convexe Form, anderthalb Zoll breit von einer Kugel $2\frac{1}{2}$ Zoll diameters. Beyde Schalen werden nach vorhin beschriebener Art ausgearbeitet. Der grosse Spiegel bekommt $1\frac{1}{2}$ Zoll zum Durchmesser oder Diameter, wird $2\frac{1}{2}$ Linien dicke, und hat in der Mitte eine Oeffnung von 4 Linien.

Der kleine Spiegel hingegen 6 Linien diameter, und $2\frac{1}{2}$ Linien Dicke oder Stärcke.

Will man diese Spiegel im Sande abgiessen, so werden bleyerne Modelle gleich den Spiegeln gemacht; wozu aber gar fest geschlagener Sand erfordert wird, davon beym Einguß der Materie nichts

nichts abfallen könne. Daher wird auch der Eingußcanal am füglichsten von einem gedrechselten Stück Holtz gemacht, das mit den Spiegelmodellen zugleich in die Flaschen zu legen ist, und nechst dem Beutel Kohlenstaub, muß auch ein Staubebeutel von Sande seyn, damit die Modelle zu bedecken, ehe die Flasche mit dem ordentlichen Sande gefüllet wird. Ich meines Theils bleibe bey den kupfernen Formen, die auf von mir oben angewiesene Art angeschaft werden müssen. Denn die Spiegel lassen sich darinn sauberer giessen, das Schleiffen erfordert weniger Zeit; sie haben auch aus vorhin gedachten Ursachen grossen Vorzug. Zu geschweigen, daß eine solche Form beständig gut bleibet, an statt der Sand bey jedem Gusse von neuem mühsam gearbeitet werden muß.

Auf den kleinen Spiegel wird ferner ein rundes Stück Kupfer mit Zinn gelötet, darein eine Schraubenmutter zu machen, deren Schraube den kleinen Spiegel tragen soll.

Beyde Spiegel werden auf gleiche Weise geglättet und polirt, als mit des grossen Telescopii Spiegeln geschiehet.

Den grossen Spiegel einzufassen, wird eine kupferne Büchse von 4½ Linien Tieffe erfordert, in deren inwendigen Rundung ein kleiner Ring von 1½ Linie Breite kommet, also, daß 15 Linien diameters Oeffnung bleiben. Auswendig dieser Büchse kömmt eine Umfassung oder Ring 2 Linien breit, so dick als das Kupfer an der Röhre, wor-

an es gelötet werden soll. Machet hierauf die Röhre $5\frac{3}{4}$ Zoll lang, also, daß deren Diameter nach der Büchse Durchschnitte proportionirt werde; bringet die Röhre auf das Drehefutter, und wenn ihr beyde Extremitäten abgedrehet, so stecket die Büchse herein, und lötet sie mit Zinn. Bringet die Röhre abermahls auf das Drehefutter, und drehet sie vollends fertig. Machet über den kleinen Ring in der Büchse einen kleinen Drat, der um eine Viertellinie stärcker sey als der Ring, und drehet ihn so accurat als immer möglich, weil er den Spiegel, ohne dazu Schrauben zu gebrauchen, halten muß, welches beym grossen Telescopio sich anders verhielte. Dieser Ring, weil er klein ist, kan leichter exact gedrehet werden; und wenn auch ein kleiner Verstoß geschähe, so kan doch solcher, wegen Kürtze der Röhre nicht eben mercklich werden, daher auch der grosse Spiegel gar leicht zu stellen ist. Machet nunmehro eine kleine Schraube in die Büchse, um den Deckel davon zu bringen; in dessen Mitte kommt eine Oeffnung von 9 Linien diameters, und dahin auch eine Schraube, ehe die Röhre vom Drehefutter selbst von der Drechselbanck abgenommen wird.

In diese Oeffnung schraubet die kleine Röhre, in welche die Gläser kommen sollen. Das an den Deckel kommende Ende bekömmt 9 oder 10 Linien diameter; das übrige von der Röhre behält nur 6 bis 7 Linien diameter, und einen Zoll 4 Linien Länge; am stärcksten Ende ist ein Ring ein-

eingeschraubet, an welchen ein plano-convexes Glas von 1 Zoll 4 Linien foco liegt, dessen plane Seite einwerts der Röhre, die convexe aber auswerts gekehret ist. Am andern Ende dieser kleinen Röhre ist ein anderer Ring eingeschraubet, in welchem das Glas von 6 Linien foco liegt, und die convexe Seite einwerts, die concave auswerts gegen das Auge gekehret wird. Dieses concavo-convexe Glas soll von der convexen Seite in einer Schale geschliffen werden, welche ein Theil der $4\frac{1}{2}$ Linien diameter haltenden Kugel ist, die concave Seite aber auf einer convexen Schale, deren Kugel von 5 Zoll seyn muß. Zwischen beyden Gläsern ist ein Zoll und 4 Linien Distanz. In diese Röhre, und zwar just in dem foco des Ocularglases, machet eine Blendung von 2 Linien Oeffnung.

Die Röhre, in welcher die Gläser befindlich, wird mit einer andern Röhre überdeckt, an deren Ende eine Vertieffung von 2 oder 3 Linien ist, um das Auge vom äusern Licht abzuhalten. Mitten in dieser Vertieffung ist ein Loch von einer Viertel-Linie diameter, das vom Ocularglase 4 Linien abstehet.

An statt eine kleine Büchse mit obgedachter halben Kugel anzubringen, wie beym grösseren Telescopio war, machet eine kleine Kupferplatte, und darein mittelwegs ein Loch einer Viertel-Linie im Durchmesser, befestiget sie an der Seite mit einer kleinen Schraube, machet in der Mitte eine Vertieffung gegen die Oeffnung der Büchse

auf solche Art, daß ihr das Loch der Kupferplatte auf diejenige Stelle bringen könnet, wohin es gehören wird. Ueberdem ist auch dem Telescopio die allermöglichste Sauberkeit zu geben. Der kleine Spiegel wird eben so aufgestellet, als wie im grossen Telescopio, und ist kein weiterer Unterscheid, als daß die Fuge, wo übergeschoben wird, nicht auf einem Theile der Röhre feste ist, sondern an einem aparten Stück Kupfer, das in der Röhre hernach durch 4 Schrauben angemacht wird; auch ist es so dünn und leicht, als möglich, zu machen.

Wenn der Büchse Boden oder Rand mit Fleiß gedrehet ist, so lässet der grosse Spiegel sich ohne Mühe stellen; Der kleine Spiegel aber wird auf gleiche Weise, als ich beym grossen Telescopio gewiesen habe, gestellet, ohne daß ihr einen Probespiegel mit einer grösseren Oeffnung nöthig habet, weil die Oeffnung von 4 Linien groß genug ist, der Sonnen Bild hindurch zu lassen.

An der Röhre Oeffnung lötet eine Büchse von 2 Linien Breite, worein eine Schraube kommt, um einen Ring einzunehmen, der 14 Linien Oeffnung haben muß. Der Deckel wird von einer in diese Oeffnung gebrachten Schraube gehalten; ausserdem ist noch ein kleiner Deckel vonnöthen, die kleine Röhre zu verwahren, damit kein Staub das Ocularglas unsauber machen könne.

Statt der angeschraubten Deckel kan man an jedem Ende etwas einschneiden, gleich als bey Taschen-Perspectiven geschiehet.

Bey-

Beyde Spiegel in gehöriger Weite voneinander zu stellen, um den Punct zu finden, wo die Objecte sich dem Gesicht präsentiren, soll, an statt eines geschraubten Drats, als welcher in der Tasche sehr unbequem seyn würde, auf der Röhre ein Ring von 5 Linien breit gemacht werden, der sich frey herumdrehet, und darin ein schiefer Schnitt eines Zolles lang sey. Besehet fig. 11. wo dieses Stück gleichfalls auf die Hälfte seiner Grösse verkleinert ist; dieser Ring wird auf jeder Seite von einem kleinen Ringe einer Linien breit, die auf der Röhre befestiget ist, gehalten; eine kleine auf dem Stück Kupfer, das den kleinen Spiegel träget, stehende Schraube, gehet durch des grösten Ringes schiefen Schnitt. Wenn nun alles so weit fertig ist, so wird, wie man diesen Ring rechts oder lincks drehet, sein Einschnit die Schraube schieben, und zuwege bringen, daß der kleine Spiegel ohnmercklich steigen oder fallen muß. Den Gebrauch dieses Telescopii sich desto bequemer zu machen, muß dasselbe auf einem überaus leichten Fuß stehen. Nehmet demnach ein Stück Kupfer $2\frac{1}{2}$ Zoll lang, anderthalben Zoll an einem und 8 Linien am andern Ende breit, krümmet desselben breite Gestalt, daß sie auf des Telescopii Röhre passe; schneidet das mittelste aus, damit sie so viel leichter werde. Schneidet noch ein ander Stück Kupfer $2\frac{1}{2}$ Zoll lang und 4 Linien breit, arbeitet beyde Stück zusamen auf der Röhre mit einer festen und wohl geschlossenen Charniere; also daß

Fig. 11.

das Stück von 4 Linien Breite auf der Röhre liege, das andere breitere Stück aber solche bedecke, indem es an die Röhre anschliesset; an die Röhre aber soll ein kleiner Hacken befestiget seyn, der durch den einen in diese beyde Stücke gemachten Schnitt gehe, und in eine kleine am grossen Stück feste Klammer passet, damit beyde sich nicht in der Tasche öffnen können.

Wer sich dieses Telescopii bedienen will, nimmet die Klammer ab, ziehet letztgedachte 2 Stücke auseinander 2 Zoll weit, da sie denn einen Fuß formiren, der das Telescopium träget, und selbigen kan man mittelst der Charniere nach Gefallen erhöhen oder erniedrigen. Dieses aber drehet man mit dem Fusse, auf welche Seite man es haben will.

## Das siebente Hauptstück, Ein Telescopium zu machen, dessen grosser Spiegel anderthalben Fuß Focum bekommt.

Bereitet eine Schale von 6 Zoll diameters, dessen Kugel 6 Fuß dicke seyn soll, und hiernach wird der grosse Spiegel gemacht.

Zum kleinen Spiegel nehmet eine 2 zollige Schale, die von 12 zolliger Kugel ist. Der grosse

Spie-

Spiegel hat 3 Zoll 3 Linien diameter, mittelwegs aber eine Oeffnung 7 Linien weit und 4 Linien dicke. Der kleine Spiegel 11 Linien diameter und 4 Linien Dicke. An diesen ist ein Stück Kupfer zu löten 2 Linien dicke, und darein ein ausgeschraubtes Loch zu bringen, um ihn mit der Schraube zu stellen.

Die kupferne Röhre hat 24 Zoll zur Länge; ihre an beyde Enden kommende Stücke haben eben die Zierathen, als am Telescopio, welches wir so umständlich beschrieben haben; und bedarf es nichts mehr, als die Proportiones zu verändern. Die Weite des gegenwärtigen Telescopii soll 2 Zoll 8 Linien seyn. Die kleine Röhre, in der die Gläser befindlich, wird $3\frac{1}{4}$ Zoll lang; zwischen beyden Gläsern ist 3 Zoll Distantz; das grosse Glas wird plano-convex, und hat 4 Zoll focum. Das kleine Glas hingegen 1 Zoll und 4 Linien focum, dessen einwerts gehende Seite ist convex, und in einer Schale gearbeitet, die von einer im Diameter einen Zoll habenden Kugel ein Abschnitt ist; die äuserste Fläche concav, über einer convexen Form, die einen Theil der 6zolligen Kugel hat, geschliffen. Accurat in dieses Glases focum kommt ein diaphragma oder Blendung von 4 oder 5 Linien Oeffnung.

Auf dieser Röhre steckt eine andere Röhre, welche jene bedeckt, und eine durchbohrte halbe Kugel hat, dem ersten Telescopio gleichförmig. Diese Oeffnung ist eine Viertel-Linie; wiewol die Erfahrung und der Spiegel Güte am besten zei-

gen wird, wie groß der halben Kugel Oeffnung werden müsse. Diese Oeffnung stehet vom Glase 8 bis 9 Linien ab.

Des Telescopii Fuß hat gleiche Zierathen, als der vorhin beschrieben, und ist nur allein nach der Grösse zu proportioniren.

## Das achte Hauptstück, Ein Telescopium zu machen, dessen grosser Spiegel drittehalb Fuß Focum bekommt.

Zu diesem grossen Spiegel soll die Schale 8 Zoll diameter haben, und ein Abschnitt von einer 10füßigen Kugel seyn; des kleinen Spiegels Schale hingegen 2 Zoll diameter bekommen, von einer 16zolligen Kugel Runde.

Der grosse Spiegel selbst bekommt $4\frac{1}{2}$ Zoll diameter, in der Mitte eine Oeffnung von 8 Linien, und 4 Linien Stärcke. Der kleine Spiegel aber wird 1 Zoll diameter breit und 4 Linien dicke. An diesen wird ein Stückgen Kupfer von 2 Linien Dicke und gleicher Grösse gelötet, und ausgeschraubet, damit vermittelst dessen der Spiegel durch eine Schraube aufgestellet werden könne.

Die Röhre ist von Kupfer; diese Kosten aber zu sparen, kan sie auch von harten und wohl tro-

ckenen Holtze 3 Fuß lang seyn (a). Der Ring, in welchem der grosse Spiegel stehet, kan aus Kupfer werden; die andere Stücken aber werden verfertiget, wie im ersten beschriebenen Telescopio. Die Weite der Röhre hat 3 Zoll und 9 Linien diameter. Die kleine Röhre, darinn die Gläser seyn, wird 3 Zoll 9 Linien lang; das grosse Glas hat $4\frac{1}{2}$ Zoll focum, ist plano-convex: das kleine Glas hat anderthalben Zoll focum; dieses letzteren Glases convexe Seite wird in einer Schale geschliffen, die von einer 15 Linien dicken Kugel seyn muß. Die concave ausserhalb der Röhre stehende Seite erfordert eine convexe Schale, die ein Theil einer 6zolligen Kugel ist. Zwischen beyden Gläsern bleibet $3\frac{1}{2}$ Zoll Länge.

Die zwischen die Gläser gesetzte Blendung ist 5 bis 6 Linien offen, und wird in des kleinen Glases focum gestellet. Auf die äuserste Röhre, welche die innere die Gläser in sich habende, bedecket, stellet eine kleine Büchse, darinn eine durchbohrte Halbkugel lieget. Deren Loch soll am äusersten Ende von des Glases Oberfläche 11 bis

(a) Weil die Röhre, fals sie von Holtz gemacht wird, nicht rund gemacht werden darf, wegen des Verwerffens vom Holtz, so ist vortheilhafter, man mache sie von guten, trockenen und gespaltenen Eichenholtze achteckigt, wodurch man verhindert, daß die Röhre nicht so leicht schadhaft werden kan, überdem auch der Schieber mit dem kleinen Spiegel, an einer solchen Seitenwand accurater lauffen wird.

bis 12 Linien abstehen. Der Fuß kan von Holtze und einer proportionirten Grösse seyn.

Hiermit habe ich nun kürtzlich verschiedene Telescopia angewiesen, deren grosser Spiegel in der Mitte offen ist; desgleichen kleine Concavspiegel, die das von denen grossen Spiegeln reflectirte Licht empfangen, solches aber nach einer zweyten Reflexion durch die gegen ihnen stehende Gläser schiessen lassen. Und dabey ist mit Willen nichts ausgelassen, was ich nöthig erachtet, um denen Handleitung zu geben, die zu arbeiten Lust haben.

Von bisher beschriebenen Telescopiis kan dasjenige, dessen Spiegel 4 Zoll focum giebt, es einem 4füßigen Tubo gleich thun, das von 9 Zoll foco, einem Tubo von 8 Fuß. Ein solches, dessen grosser Spiegel 18 Zoll focum wirft, richtet so viel aus, als ein 16 bis 20füßiger Tubus. Und das letzte, dessen Spiegel 2½ Fuß focum hat, muß einem Tubo von 25 bis 30 Fuß gleich kommen.

Noch ist übrig, die Einrichtung und Proportion zweyer andern Telescopien zu melden, deren grosser Spiegel nicht durchbohrt seyn soll In diesen aber muß man nicht von hinten, sondern von der Seite sehen, damit es nicht so viel Mühe bey der Observation, (um es zu stellen,) bedürffe (b). Zu einem von diesen Telescopiis soll der

(b) Es sind diese Art Telescopia in dem Falle sehr bequem, wenn etwan perpendiculair stehende Objecta oder im Zenith stehende Sternen sollen observiret werden, daß man den Kopf nicht so weit zurück biegen dürffe.

der Spiegel 4 Fuß focum geben, und wird es alsdenn einem Tubo von 50 bis 60 Fuß gleich werden. Im andern soll der Spiegel 6 Fuß focum werffen, und dieses wird gleichen Effect mit dem Tubo von 120 bis 150 Fuß thun.

## Das neunte Hauptstück, Giebt ein Telescopium an, dessen grosser Spiegel 4 Fuß Focum wirft.

Zu diesem Siegel machet eine convexe Schale 10 Zoll im Diameter, von einer 16fußigen Kugel. Verfahret damit nach vorhin gewiesener Methode.

Der grosse Spiegel kriegt $5\frac{1}{2}$ Zoll diameter, und 4 Linien Dicke; hat in der Mitte kein Loch. Der kleine Spiegel wird gantz platt, ovaler Figur, 10 Linien breit, 13 Linien lang, 3 Linien dicke. An diesen lötet mit Zinn ein Plättgen Kupfer 2 Linien dicke, in welches eine Schraubenmutter gedrehet ist, damit der Spiegel mit einer Schraube aufgestellet werden könne.

Will man den grossen Spiegel nicht dicker als von 2 oder 3 Linien giessen, so kan eine Kupferplatte von 2 oder 3 Linien dicke dahinter gelötet werden, damit er sich im Schleiffen nicht biege, noch irregulairer Figur werde. Daher sowol die Seite des Spiegels, an welcher die Lötung angebracht werden soll, als auch die Seite vom Kupfer-

pferbleche, welche anzulöten, mit der Feile rauch gemacht, darauf gestäubtes Colophonium gestreuet (*), ein Blättgen Zinn einer Viertel-Linie dicke übergelegt, ebenfalls mit Colophonium bestreuet; sodann der Spiegel darauf gebracht, und beydes, wenn es gut aneinander schliesset, auf Kohlenfeuer geleget, und so lange geblasen werden soll, bis das Zinn allenthalben umlauffe, und das Hartz nicht mehr rauche. Sodann werden beyde Stücke wieder aus dem Feuer genommen, und gut gelötet seyn.

Wer den Spiegel in eine Sandform giessen will, der richte ein gewisses Modell mit einem Stücke Glas zu, das denjenigen Diameter habe, den der Spiegel bekommt. Ich aber halte es mit der kupfernen Form, die über der Schleiff-Form gegossen ist, wenn damit so verfahren worden, als ich beym grossen Spiegel meines ersten Telescopii Unterweisung gegeben habe. Denn im Sande pfleget der Spiegel nicht wohl zu gerathen; dagegen er aber in der kupfernen Form eine ebene Gestalt bekommt, auf seiner Oberfläche keine Löchergen haben wird, und sich sehr leicht bearbeiten lässet; an statt daß die vom Sande verursachte Fehler sonst erst durch vieles Ausschleiffen gehoben werden müssen.

Dieser grosse Spiegel wird nicht anders bearbeitet, als bey dem allerersten Spiegel gemeldet war.

(*) Und vorher mit trockenem Sal armoniac wohl gerieben werden muß.

war. Der kleine Spiegel wird mit Schmergel auf einer platten kupfernen Schale geglättet; endlich ein Stück von allen Fehlern gereinigtes Papier (a) auf eine dazu dienlichen Glases platte und gantz gerade Oberfläche (b) geleimet, und der Spiegel auf gleiche Weise, als die vorher angegebene, poliret.

Die benöthigte Röhre wird von hartem und recht trockenen Holtze $4\frac{1}{2}$ Fuß lang gemacht, und hat gleichen Diameter mit dem grossen Spiegel. An einem Ende dieser Röhre ist inwendig ein kupferner Ring 10 Linien breit, laufft platt aus und etwas breit, damit darin 3 Schrauben angebracht werden können, auf deren Köpfen der grosse Spiegel ruhet. Noch bekommt dieser Ring eine Schraube, worein sich des darauf gestellten Deckels Schraube hält, der zugleich den grossen Spiegel, mittelst eines 3eckigen Stückgens Kupfer

(a) Besser Pergament, wie vorhin erinnert, zu nehmen.

(b) Dazu ist am besten ein Stückgen accurat plan geschliffenes Spiegelglas; dessen Richtigkeit daran zu erkennen, wenn es die seitwerts einfallende Bilder nicht verzerret. Weil aber am Planspiegel, indem er schief gestellet werden muß, das meiste gelegen ist: So kan man die Glasplatten folgender gestalt zurechte machen: Man nimmt zwey gleich runde Spiegelgläser, nnd schleiffet sie mit Schmergel und Wasser auf einander, nach Spiral-Linien, jedoch nicht allzulange, damit keine von beyden sich vertieffe, sondern die Glasplatten beyde matt aussehen, und mit dazwischen gelassenen Wasser feste aneinander hangen.

pfer als einer Treibfeder halten soll (c). Dieser letztere Ring formiret mit dem Deckel eine solche unten offene Büchse, als beym ersten Telescopio war.

Der Röhre Oeffnung beträgt nicht mehr als $4\frac{1}{2}$ Zoll bis 4 Zoll, und zwar vermittelst eines kupfernen Ringes, auf welchen auch ein kupferner Deckel befestiget ist. Innerhalb dieser Röhre und nahe am Eingange ist ein Einschnitt von Kupfer 3 Zoll lang, in welchem ein wie ein Schwalbenschwantz gearbeitetes Stück Kupfer (d) gleicher Länge, und anderthalben Zolles Breite sich frey beweget, auf diesen aber steckt das Stück Stahl, so den kleinen Spiegel träget. Das äuserste von diesem Stückgen Stahl ist schief gebogen, und hat eine ovale Figur, dergestalt, daß der Spiegel, den es hält, ebenfalls diese Neigung bekommt, und mit der Röhre Seite einen Winckel von 45 Grad machet. Solcher wird von einer starcken, mitten durch dieses Stück gehenden, an den Spiegel festgemachten Schraube gehalten. Drey andere (an dem ovalen Stück Stahl befindliche) Schrauben aber treiben ihn, damit er gestellet werden könne, wie er stehen soll.
Fig. 12. Sehet fig. 12. Der Spiegel ist gegen das als ein Schwalbenschwantz geschnittene Stück Kupfer gedrehet,

EE. (c) Nach der Figur EE. Der Ring aber mit den 3 Schraubenköpfen stehet gegen der polirten Fläche, gehöret eigentlich zu der Art Telescopien, in welche seitwerts gesehen wird.

(d) Der Lauffer, woran der Spiegel befestiget ist.

gedrehet, und auf diesen gerade gegen des kleinen Spiegels Mitte über, ein ausgeschraubtes Loch von 6 Linien diameter. Die grosse Röhre bekommt auf dieser Stelle einen Einschnitt Zolles breit und 2 Zoll lang. Ueber dem Loche von 6 Linien stehet eine kleine kupferne Röhre auf Schrauben, und hat 3 Linien von ihrer Oeffnung weit eine Blendung 2 Linien im Diameter; an ihrem äusersten Ende aber 4 Linien weit von dieser Blendung einen Ring oder Einfassung, worinn ein plano-convex Glas von 4 Linien foco gefasset ist, dessen convexe Seite nach der Blendung gehet: Diese kleine die Gläser tragende Röhre stecket in einer andern, an deren Ende es um 2 bis 3 Linien vertieffet ist, das Auge vom äusern Licht abzuhalten. Mitten in dieser Vertieffung soll ein klein geschwärtztes Plättgen runder Figur, und in diesen ein kleines Loch von ohngefehr $\frac{1}{3}$ Linie seyn, wodurch das Licht von den Objecten fället. Dieses Loch stehet vom kleinen Glase etwa 3 Linien ab; und damit gedachtes Loch accurat des kleinen Spiegels foco gegen über komme, wird diese kleine schwartze Platte am Ende mit einer kleinen Schraube verwahret, damit ihre kleine Oeffnung auf diejenige Seite, wo es vonnöthen, gerucket werden könne. Dabenebst kan man auch die kleine Röhre drehen und stellen, bis die Objecte wohl zu erkennen seyn. Der kleinen Röhre Ausgang ist mit einem angeschraubten Deckel versehen.

Der grosse Spiegel bleibet vom Mittelpuncte des kleinen, und der kleine Spiegel vom foco des kleinen Glases, das ist, bis zur Blendung so weit entfernet, als des grossen Spiegels focus reichet. Um nun den Punct zu finden, wo die zu observirende Objecte zu sehen, so entfernet oder nähert man den kleinen Spiegel zum grossen, mittelst eines eisernen, am Ende mit Schrauben versehenen Drats, der in eine kleine auf das den kleinen Spiegel tragende Stück Kupfer gemachte Schraubenmutter gehet, wie dergleichen bey dem ersten Telescopio angezeigt war. Dieses Drats Knopf soll gegen das Ende der Röhre stehen, wo die Oeffnung ist. Denn weil dasjenige Glas, woran das Auge geleget wird, auf dieser Seite ist so muß auch besagtes Stück der rechten Hand nahe seyn.

An statt eines kleinen Glases von 4 Linien foco, könnet ihr 2 Gläser gebrauchen, deren jedes 8 Linien focum hat. In der kleinen Röhre soll eine Blendung von 4 Linien Oeffnung seyn, darin das erste Bild am foco des grossen Spiegels entstehet. Das kleine plano convexe Glas von 8 Linien muß ein wenig weiter von seinem foco dieses Bildes abstehen, folglich ein zweytes Bild formiren, und zwar in gewisser Distantz, die ich dergestalt bestimme, als sein focus dreymahl beträgt; das ist: zwey Zoll von diesem Glase ab; wohin auch eine zweyte Blendung von ohngefähr 4 Linien Oeffnung zu stellen. Das zweyte Glas, das ebenfalls 8 Linien focum geben soll, wird

der-

dergestalt aufgestellet, daß dessen Blendung gantz genau in seinen focum falle. Und dieses Glas wird auf seiner converen Seite in einer Schale geschliffen, die von einer 6 Linien im Diameter haltenden Kugel seyn soll; die concave Seite hingegen über einer converen Schale einer 6 Zoll Diameters haltenden Kugel. Die convexe Seite gehet nach der Mittelblendung zu, und man stellet ein klein geschwärtztes, und auf eine Drittel-Linie durchgestochenes Kupferplättgen, in gebührlicher Distantz von diesem Glase.

Um das zu betrachtende Object leichtlich zu finden, bringet man auswerts auf die Röhre zwey kleine Visire, so daß wenn durch diese weggesehen, und das Object angetroffen wird, dasselbe zugleich im Telescopio wahrgenommen werden könne. Oder stellet (an statt der Visire) ein kleines Perspectiv (e) von 4 bis 5 Zoll Länge auf (f), in dessen foco zwey einander kreutzende subtile Faden seyn, daß wenn ein Object auf der Stelle, wo sie sich kreutzen, erscheinet, dasselbe sich zugleich im Telescopio deutlich präsentire (g).

J 2 Ar-

(e) Mit zwey converen Gläsern.

(f) Nach Proportion des reflectirenden kan auch ein grösseres Perspectiv als etwa einen Fuß Länge aufgesetzt werden.

(g) Dieses Perspectiv auf die reflectirende Röhre zu passen, kan wol nicht füglicher geschehen, als wenn die Objecta erst durch das grosse Telescopium genau gesehen werden, und dasselbige befestiget man. Alsdenn wird durch Hülfe zweyer Ringe, welche das

Kleine

Arbeitet nun auch einen hölzernen Fuß aus, nach proportionirter Grösse, mit einem Gelencke, um das Telescopium nach Verlangen zu drehen, und auf der Stelle, wo man etwas observiret, feste zu halten (h).

Den grossen Spiegel zu stellen, ziehet auf Pappe einen Kreiß mit einem Zirckel, dessen Diameter mit der Röhre auswendiger Grösse genau übereinkomme. Machet darauf zwey noch grössere Kreise, deren jeder einen halben Zoll vom andern abstehe. Ziehet durch dieser Circul Mittelpunct zwey Linien, die sich nach rechten Winckeln kreutzen; schneidet die Mitte von dieser Pappe dergestalt aus, daß die Röhre an ihrem Eingange accurat darein zutreffe. Stechet mit einer grossen Stecknadel vier Löcher durch diese Linien, an dem Orte, wo der mittelste Circul sie durchschneidet. Fig. 13. fig. 13. Machet einen andern Circul auf Pappe gleich

Kleine oben darauf befindliche Perspectiv halten, und unterwerts mit breiten Platten versehen sind, die etwas grosse Löcher haben müssen, durch welche 4 Holtzschrauben gehen, angeschraubt, damit man es, wenn das Perspectiv etwas angeschraubet worden, noch so viel wenden und rucken könne, bis die Objecta so wol im grossen als im kleinen Telescopio accurat im Durchschnitt der im kleinen Perspectiv befindlichen Creutzfaden zu sehen sind.

(h) Dieses Gestelle kan einem Stativ wie es in der Geometrie oder zum Feldmessen gebraucht wird, in allem ähnlich seyn, nur daß nach Proportion der Schwehre des Telescopii das Stativ auch stärcker werden müsse.

gleich dem vorigen, und theilet ihn in vier gleiche Theile; setzet diesen auf der Röhre anderes Ende, an des grossen Spiegels Seite, dergestalt, daß die auf diesem Circul gezogene Linien accurat auf des andern Circuls Linien treffen; und daß wenn mitten in der Röhre eine Linie, so lang als die Röhre gezogen würde, selbige an jedem Ende eine von den Linien antreffe, die beyde Circul durchschneiden. fig. 14. Fig. 14.

Ueberdiß muß noch ein Circul auf ein Kartenblat gezogen werden, von accurat gleichem Diameter, mit der forne in der Röhre befindlichen Oeffnung. Durch dessen Mittelpunct gehen zwey schwartze Linien, und kreutzen sich nach rechten Winckeln. Stechet ferner mit einer dicken Stecknadel durch das Centrum ein Loch; machet auch dergleichen Löcher am Ende jeder Linie vom Centro gleich weit ab. fig 15. Stellet dieses rund Fig. 15. gemachte Kartenblat (i) in der Oeffnung Eingang, und stecket die schwartze Linien an die Röhre, zu welchem Ende der kleine Spiegel zuvor abzunehmen; erhebet oder sencket die Röhre, wenn sie gegen die Sonne gestellet ist, drehet sie auch zur Rechten und Lincken, bis die, durch des grossen aus Pappe gemachten, auswendig am Ende der Röhre befindlichen Circuls, Löcher herein gehende Stralen genau auf die 4 Linien fallen,



(i) In den grossen 8eckigten höltzernen Röhren müssen die Pappen auch nach der 8eckigten Figur ausgeschnitten werden. p. 127.

len, die auf der andern am zweyten Ende der Röhre, und an der Seite des grossen Spiegels vorhandenen Pappe gezeichnet seyn.

In selbigem Augenblicke, ehe die Sonne mercklich fortgehet, siehet man in die Seitenöffnung mitten durch den Schnitt, wovon das Stück Kupfer, das den kleinen Spiegel hält, abgenommen seyn muß; und bemercket, an welchem Orte eigentlich der am Eingange der Röhre haftenden Pappe die Sonnenstralen fallen, welche wenn sie durch deren 5 Löcher gedrungen seyn, vom grossen Spiegel auf eben dieses Blat reflectiret werden. Und wenn von solchen reflectirten Stralen der eine præcise auf das Centrum, und die 4 übrige auf die 4 schwartze Linien fallen, so stehet der grosse Spiegel in seinem Gehäuse recht. Wo nicht, so beobachtet man, auf welche Seite die Stralen sich neigen, und leitet sie auf ihren gehörigen Punct, dadurch, daß diejenige Schrauben ein wenig mehr angezogen werden, die etwa den grossen Spiegel an der einen Seite mehr erheben, als an der andern. Zum Exempel: Die Sonnenstralen fielen zu weit auf der Linien rechte Seite, so werden die Schrauben an dieser Seite etwas mehr in ihren Ring eingedrehet, weshalb der Spiegel abzunehmen; so wie nun selbiger wieder an seinen Ort gebracht ist, stellet man die Röhre abermahls gegen die Sonne, daß deren Stralen, wenn sie die 4 Löcher der an einem Ende befindlichen Pappe durchdringen, genau auf diejenige 4 Linien fallen müssen, die im Circul

des

des andern Endes befindlich seyn. Solten die durch obige Löcher fallende und vom grossen Spiegel reflectirte Stralen erst beynahe auf die daselbst gezogene schwartze Linien fallen, so darf man nur mit dem Schraubenzieher, die allzuhoch stehende Schraubenköpfe so lange erniedrigen, bis man meynet zufrieden zu seyn.

Nachdem der grosse Spiegel wohl gestellet ist, nimt man die an die Oeffnung aufgehobene Pappe weg, stellet den kleinen Spiegel wieder an seinen Ort, die Röhre aber wiederum gegen die Sonne, daß ihre in die 4 Löcher des am Ende der Röhre befindlichen Ringes gehende Stralen genau auf die Linien des am andern Ende vorhandenen Ringes fallen müssen, und untersuchet zugleich, ob die durch den kleinen platten Spiegel reflectirte Stral n, welche die Sonne abbilden, recht mitten auf das vor die Oeffnung zu haltende Papier fallen, wo das Stück Kupfer, und auf diesem das Stückgen Stahl haftet, das den kleinen Spiegel träget, und davon die kleine das Ocularglas in sich haltende Röhre abgezogen worden.

Fället der Sonnen Bild recht in die Mitte der Oeffnung, auf das darein gestellte weisse Papier, so folget, daß der kleine Spiegel richtig gestellet sey; im Gegentheil, wenn das Bild an einer Seite, und zum Exempel, an der rechten erscheinet, so drehet die Schraube auf selbiger Seite etwas tiefer hinein, und lasset dagegen die an der andern Seite nach, bis das Bild auf das Papier mitten in die Oeffnung trifft, alsdenn seyn

die Spiegel wohl gestellet. Bringet nun die kleine Röhre, worinn das Glas ist, wieder an ihre Stelle, wobey das Loch des kleinen schwartzen Bleches, welches das kleine Glas bedecket, so genau als möglich, auf die kleine Lichtrundung gestellet werden muß, die mitten in der kleinen Röhre erscheinet, und der beyden Spiegel Bild vorstellet. Dieses Loch soll demnach in einer bequemen Distantz vom kleinen Glase abstehen, damit kein fremdes Licht in das Diaphragma komme, und nichts anders, als die zu betrachtende Objecte zu sehen seyn. Wer hierdurch eine von weiten stehende Schrift lieset, der bemercket, daß wenn das Loch ein wenig gegen die Seite kommet, die Buchstaben viel deutlicher erscheinen. Solches aber ist ein Zeichen, daß die Spiegel nicht richtig gestellet seyn. Denn wenn sie recht geschliffen, und gehörig gerichtet seyn, so trift die Oeffnung im schwartzen Plättgen recht in diesen halben Kreiß, der in der kleinen die Gläser haltenden Röhre zu erkennen ist, und die von weiten gesehene Schrift zeiget sich in sehr grosser Deutlichkeit.

Wer des Nachts die Gestirne sehen will, ziehet die kleine Röhre ab, daran das schwartze Plättgen vorhanden ist, und siehet unmittelbar durch das Ocularglas, weil er alsdenn kein fremdes Licht, als wol bey Tage besorgen darf.

* * *

Das

# Das zehente Hauptstück, Ein Telescopium zu machen, dessen grosser Spiegel den Focum 6 Fuß geben soll.

Dieses wird erstaunlichen Effect thun, und wenn es anders wohl zugerichtet ist, einem Tubo von 120 bis 150 Fuß gleich seyn. Ich setze aber voraus, daß die daran gewandte Arbeit ihre gehörige Richtigkeit haben müsse. Denn von Regularität der Figur dieses Spiegels und seiner Politur Lebhaftigkeit dependiret lediglich, wie viel Oeffnung er vertragen kan; von der Oeffnung aber dependirt die Kraft des Glases zu vergrössern. Wer nun einen Spiegel von einem gewissen foco hat, und sich dabey bekannt gemacht, wie groß er die Oeffnung ertragen könne, der wird leicht wissen können, wie groß ein anderer Spiegel, dessen focus noch grösser ist, die Oeffnung zulassen könne.

Bey den Objectivgläsern der Tuborum verhalten sich die Oeffnungen gegen einander wie die Quadratwurtzeln aus der Länge ihrer focorum: aber bey den Telescopiis verhalten sich die Oeffnungen der Spiegel gegeneinander wie die Cubi der quadratoquadratischen Wurtzeln aus der Länge ihrer focorum, und ihr Vermögen zu vergrössern, verhält sich gegeneinander wie ihre Oeff-

nungen. In praxi aber kommt es auf die Erfahrung an, wie groß die Eröffnung seyn müsse. Denn je besser der Spiegel mit Beybehaltung seiner richtigen Figur polirt ist, desto grössere Oeffnung stehet ihm zu geben.

Ein Spiegel von 6 Fuß foco kan gar leicht, wenn er gut ist, 6 Zoll Eröffnung vertragen, und noch wol drüber. Daher man ihm $7\frac{1}{2}$ auch wol 8 Zoll diameter geben kan. Diesen Spiegel zu machen, wird eine convexe Schale erfordert, die einen Fuß diameter hat, ihre Kugel aber 24 Fuß dicke ist.

Der kleine Spiegel wird plan, ovaler Figur, bekommt 14 Linien Breite und 18 Linien Länge. Des grossen Spiegels Form ist eben so beschaffen, als zu dem Spiegel, der 4 Fuß focum gab.

Weil nun allen diesen Formen zuträglich wäre, wenn der Guß auf den Spiegel von hinterwerts (a) fallen könte: So kan in jeder Seite der Flasche ein Einschnitt über den Ort, wodurch die Materie eingegossen werden soll, gemacht, und ein Stückgen Kupfer, einer halben Linie dicke, gebrauchet werden, welches leichtlich wieder abzu-

(a) Daß die Flasche horizontal läge, und man von oben eingösse; so würde, wo der Spiegel polirt werden soll, das Metall dichter fallen. Es ist auch wohl dahin zu sehen, daß man oben ein Luftloch lasse, damit, wenn das heisse Spiegelmetall in die Forme gegossen wird, die schnell auseinander gedehnte Luft ausweichen könne, und den Spiegeln keinen Schaden thue.

abzunehmen. Solchergestalt wird der Guß hinter den Spiegel gehen, und von seiner concaven Oberfläche anderthalbe Linie entfernet bleiben. Diese Spiegel aber werden auf gleiche Weise geschliffen und polirt, als ich vorhin angegeben habe.

Die Röhre wird $6\frac{1}{2}$ Fuß lang. Das kleine Ocularglas hat 4 Linien focum; wird planconvex; oder vielmehr auf einer Seite convex, in einer Schale, von einem Theile einer im Diameter 3 Linien habenden Kugel, geschliffen; an der andern Seite ist es concav, auf einer convexen Schale geschliffen, die einen Theil von der im Diameter 6 Zoll habenden Kugel hält. Weil nun ein Tubus so vielmahl vergrössert, als der focus seines Ocularglases in der Länge vom foco seines Objectivglases enthalten ist; der grosse Spiegel dieses Telescopii aber die Wirckung eines Objectivglases hat: So folget, daß er das Object um so viel vergrössern oder näher bringen werde, als des Ocularglases focus in dieses Spiegels foco begriffen ist; das ist, 216mahl; als so viel mahl des Oculars focus von 4 Linien sich im foco des grossen Spiegels von 6 Fuß findet. Hätte die Ocularlinse nicht mehr als 3 Linien focum, so würde er 288fach vergrössern.

Mit Aufstellung dieses Telescopii hat es eben die Bewandniß, als ich vom 4füßigen angegeben habe.

Das

# Das eilfte Hauptstück, Von mancherley Einrichtung (und Verkürtzung) des Telescopii.

## Folgende Einrichtung verkürtzet sie gar beträchtlich.

Erwehlet zum Spiegel der 4 Fuß focum geben soll, einen Planspiegel von 2 Zoll diameter, verkleinert selbigen nachdem er polirt ist, daß er nur anderthalb Zoll breit bleibe. Das übrige drehet auf der Drechselbanck mit einem guten Dreheſtahl ab (a); denn der breite Rand wäre unnütz, und würde zu viel Schatten auf den grossen Spiegel werffen. Stellet diesen in das Telescopium, drey Fuß weit ab vom grossen Spiegel, und selbigem gerade entgegen, so werden die Lichtstralen durch den platten Spiegel zurückgeworffen werden, und der focus

(a) Hier ist grosse Behutsamkeit nöthig, und eine gute Drehebanck, massen die Spiegel so hart sind, fast als der Stahl selber, und wenn man sich nicht in acht nimmt, und setzet mit dem Stahl zu hart an, der Spiegel leichtlich springen kan. Er wird aber mit einem guten tüchtigen Kütt auf das Drehefutter befestiget, sonsten man vom Rande nichts würde herunter bringen. Die zweyte Anmerckung, daß man, wenn der Stahl schon stumpf, nicht zu sehr drucke, sonsten sich der Spiegel erhitzt, und sich durch die erwärmte Kütte von seiner Stelle schiebet.

focus zwey Fuß weit vom grossen Spiegel bleiben, welcher aber einen Zoll und 3 Linien weit durchbohret seyn muß. Auf der innern Seite des Deckels, der den grossen Spiegel in sich hält, und in seiner Büchse verschliesset, stehet eine Röhre 12 Zoll lang, 10 Linien im Diameter, auf Schrauben, gehet in die grosse Röhre, mitten durch des grossen Spiegels Oeffnung. Am Ende dieser Röhre, gegen den kleinen Spiegel zu ist ein Glas von 7 Zoll foco, dasselbe bekommt im Schleiffen 15 bis 16 Linien diameter; wenn es aber fertig ist, werden ihm nur 10 Linien diameter gelassen, damit er am Rande so vollkommen sey, als in seiner Mitten. Diese Röhre kan an dem Ende, wo ein Deckel mit Schrauben daran feste wird, 14 Linien diameter haben; am andern Ende aber mehr nicht als 10 Linien, damit es die vom grossen Spiegel reflectirte Stralen nicht hindere, auf den kleinen Spiegel zu fallen. Des grossen Spiegels focus bleibet 12 Zoll von diesem Glase ab, und die durch selbiges gedrungene Stralen sammlen sich, und machen ein zweytes Bild 12 Zoll davon weit; und dieses zweyten Bildes Diameter ist eben so groß, als der vom ersten Bilde, das der Spiegel zuwege gebracht hatte. Ein Ocularglas von 3 Linien foco, das am äusersten der auf die innere Seite des Deckels geschraubten Röhre stehet, vergrössert dieses Bild. Die Zwischenblendung wird in den focum dieses Glases gestellet; und in gehöriger Distantz von diesem Glase stellet man aus-

wer-

werts ein geschwärtztes Blech, das ohngefehr um eine Viertel-Linie durchbohret ist, alles äusere Licht abzuwenden. Auf diese Art wird das Telescopium von $4\frac{1}{2}$ Fuß, die es sonst gehabt hätte, auf $3\frac{1}{2}$ Fuß verkürtzet, und man hat nicht nöthig, von der Seite hinein zu sehen, sondern kan es dergestalt, als das erste von 16 Zoll vor sich gerade stellen.

Nach diesen von mir angegebenen Grundsätzen kan man auch das erste 16 zollige Telescopium auf 8 bis 9 Zoll verkürtzen, und solchergestalt in der Tasche tragen (b). Machet nehmlich einen Spiegel von 8 Linien diameter, setzet solchen $2\frac{1}{4}$ Zoll vor dem 9zolligen focum des grossen Spiegels Ich will so viel sagen: Er soll vom grossen Spiegel ohngefähr $6\frac{3}{4}$ Zoll abstehen.

Die

BB. (b) Fig. BB. Durch diese Figur ist die innerste Structur des noch mehr verkürtzten Telescopii einigermassen vorgestellet, wie es inwendig aussiehet. Hätte man es sollen nach dem ordinairen grossen Maaßstabe zeichnen, so würde die Figur länger geworden seyn, unterdessen siehet man doch schon zur Gnüge, wie dieses kleine Telescopium müsse beschaffen seyn, zumahlen die dazu gehörige Massen in dem übersetzten Texte genau genug beschrieben, und wer die vorher beschriebenen Arten schon verfertiget hat, wird auch hier keine Schwierigkeit finden, gegenwärtiges zu machen. Der

CC. Der Maaßstab bey Fig. CC von 6 Zollen ist das Pariser Maaß, nach welchen, wie der Text lehret, gearbeitet werden muß, wiewol es hier überhaupt nicht darauf ankömmt, was man vor eine Scalam erwählet.

Die Hauptstralen werden hierdurch dermassen vom kleinen Spiegel zurück geworffen, daß der focus $4\frac{1}{2}$ Zoll vom grossen Spiegel, der ein Loch von 8 Linien diameter hat, abstehen wird. Dieses Loch muß nun an statt 6 Linien bis auf 8 durch das Dreheeisen auf der Drechselbanck vergrössert werden, nachdem der Spiegel zuvor schon polirt ist. Innerhalb des Deckels, darinn der grosse Spiegel liegt, wird eine Röhre von 8 Linien diameter und $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge angeschraubet, sie wird aber am andern in die grosse Röhre gehenden Ende enger, und behält $6\frac{1}{2}$ Linien diameter. An dieser Röhre äuserstem Ende, als welche sich bey dem reflectirten foco des kleinen Spiegels endiget, kommt ein Glas von 1 Zoll 2 Linien foco mit $5\frac{1}{2}$ Linie Oeffnung. Dasselbe hat im Schleiffen 9 bis 10 Linien diameter, wovon aber hernach nur $6\frac{1}{2}$ Linie bleiben, damit es bis an seinen Rand brauchbar sey. Des grossen Spiegels focus ist von dieses Glases Oberfläche $2\frac{1}{4}$ Zoll weit, welches seinen focum mehr als doppelt austräget. Die dadurch gedrungene Stralen machen ein zweytes Bild in gleicher Distantz; und dieses zweyten Bildes Diameter wird dem Diameter des ersten Bildes gleich groß. An das äuserste beym Deckel kommt ein Linsenglas von dritthalb bis 3 Linien foco, dessen convexe Seite einwerts der Röhre, die platte Seite aber auswerts gehet; in deren focum trifft eine Zwischenblendung, und auch in gehöriger Distantz (wie das Ocularglas) ein schwartzes mit einem klei-

kleinen Loche durchbohrtes Blech das äusere Licht abzuhalten. Eben dieses Telescopium ist so gut, als das von mir zum ersten angewiesene, und doch gegen jenes, welches 16 Zoll lang gewesen, höchstens nur 9 Zoll lang.

An statt des concaven Spiegels, der zu erwehnten allerersten Telescopio erfodert wird, bedarf man alhier nur einen converen Spiegel von 8 Linien diameter; und dieser wird in einer Schale geschliffen, deren Vertiefung derjenigen Höhe oder Convexität gleich ist, die dem kleinen Spiegel gegeben würde, wenn er concav seyn solte. Das ist: Man schleiffet diesen converen Spiegel in einer Schale, deren gantze Kugel 6 Zoll diameter hält. Zum ersten Telescopio hatte der concave Spiegel anderthalb Zoll focum, und stund anderthalben Zoll weiter, als des grossen Spiegels focus gieng; der jetzige Spiegel aber, weil er convex wird, kommt anderthalben Zoll näher an den grossen Spiegel, als sein focus reichet; folglich wird des Telescopii Röhre nach ihrer anjetzo vorhabenden Einrichtung auf 3 Zoll verkürtzet. Jedoch ist anzumercken, daß weil dieses verkehrt vorstellet, diese letztere Methode nicht weiter bequem sey, als die Gestirne zu beobachten.

Wenn ein Glas, das einen Zoll focum hat, an statt des Glases von 3 Zoll foco genommen, und 2 Zoll 8 Linien von dem 8 Linien focum habenden Ocularglase entfernet wird. Beyde Spiegel auch in gehöriger Distantz voneinander stehen:

hen: So werden die anfänglich durch den grossen, hernach auch durch den kleinen Spiegel reflectirte Lichtstralen der äuserlichen Objecten zwey Zoll von dem Glase, das einen Zoll focum hat, abgebildet, und nachdem sie dieses Glas durchgedrungen, bilden sie die Objecte nochmahls ab, und zwar in gleicher Grösse als die ersten waren. Diese Stralen gehen endlich auch durch das Ocularglas, und zuletzt in des Observatoris Auge; da denn das Object wieder aufrecht stehet.

Auch können die Objecte aufrechts vorgestellet werden, wenn man 3 Oculargläser, jedes von 8 Linien foco nimmt (c), und auf gleiche Weise richtet, als bey Tubis von 4 Gläsern geschehen muß (d).

Dieses Telescopii grosse Röhre ist wie oben gezeiget, 9 Zoll lang, und daher füglich bey sich zu tragen, wenn nur die kleine Röhre, in der die Gläser seyn, herausgezogen wird; auf welche dann ein kleiner Deckel geschraubt werden kan, den Staub abzuhalten. Gleichwie auch über des grossen Deckels Oeffnung, wo die Röhre kommt, in der die Gläser seyn, noch ein klein Deckel-

(c) Hier kommt es hauptsächlich auf recht reines Crystallenglas (cap. XII. art. 1.) und auf eine überaus exacte Politur an, eben wie in den gemeinen Telescopien die Objecte durch vielfache Brechung der Strahlen nur undeutlich werden.

(d) Deren Einrichtung wird cap. XV. folgen.

Deckelgen werden kan, die Spiegel vom Staube zu bewahren (e).

Bis hierher habe mich bemühet, nichts von allen auszulassen, was ich anzuzeigen für nöthig erachtet, damit jeder, der in dieser neuen Kunst etwas thun will, Telescopia nach verschiedener Länge zu verfertigen, verstehe. Damit aber meine Abhandlung etwas vollständiger aussehe, muß ich eine Anleitung beyfügen, wie die zum Telescopio erforderliche Ocular- ja auch grosse Objectivgläser zu Tubis, und Gläser zu Microscopiis zu verfertigen, immassen doch viele gerne sehen werden, wenn sie damit umzugehen wissen (f).

Nach-

(e) Damit auch diese gegossene Spiegel bey der vollkommensten Politur erhalten werden, so werden sie, nachdem sie fertig seyn, mit fein geschlemmten Blutstein und der trocknen Hand überfahren.

(f) Es ist auch nöthig gewesen, das Profil oder den Durchschnitt eines solchen Telescopii vorzustellen, und habe zu dem Ende aus des Herrn Gregorii Tractat, welchen er Elements of Catoptrics and Dioptrics nennet, und zu London 1735 gedruckt worden, die Figur genommen, als welche die einfallenden Stralen und deren Zurückprallen, wie auch deren Durchschneidungen deutlich vorstellet;
po. PO. so ist po das Object, PO einige vom Object parallel
BB. auf den grossen Spiegel BB fallende Stralen,
von welchen sie reflectiret und auf den kleinen Spie-
FF. gel FF gebracht, und von diesem wiederum mit
GG. dem kleinen umgekehrten Bilde GG parallel durch
CC. das im grossen Spiegel befindliche Loch CC auf das plan-

# Nachricht von Zubereitung einiger dioptrischen Gläser und deren Aufstellung.

---

## Das zwölfte Hauptstück, Grosse Objectiv-Gläser zu machen.

Viele, die hiervon geschrieben, und unterschiedliche Methoden angegeben haben, wie Gläser zu schleiffen, und die dazu gehörige Schalen zu erlangen seyn, erfodern zum Theil allzukostbare Machinen, die gleichwol schwer zu machen seyn: Andere aber

K 2 schla=

planconvexe Linsenglas NN geworffen werden, NN.
und das umgekehrte Bild hinter der Blendung RR RR.
ohngefähr bey gg wieder aufrecht vorstellen, als- gg.
denn ferner durch den Meniscum SS und die kleine SS.
Apertur MM in des Observatoris Auge E fallen. MM. E
vide Fig. AA. AA.

schlagen eine so langweilige als unsichere Arbeit vor. In meinen Anweisungen soll dergleichen Mangel nicht gefunden werden, sondern diese sowol ungezwungen seyn, als unter die allerzuverläßigsten gehören; man kan auch damit bald genug fertig werden, daß Glas und Schale zugleich ausgearbeitet seyn. Indem aber die Vollkommenheit nicht blos auf das gute Schleiffen ankommt, sondern die Gläser an sich aus guter Materie bestehen müssen: So werde zuerst die an dergleichen Materie vorkommende Fehler durchgehen, damit man sich dafür in acht zu nehmen wisse.

## Art. 1.

## Von denen im Glase vorkommenden Mängeln.

Ein Stück recht gutes Glas wird seltener gefunden, als man sich vorstellen solte. Oefters giebts in einem Stückgen die Menge Bläsgen, Trähnen und Striche (a). Ich habe wol ein Glas gesehen, das an beyden Seiten plan war, und Lichtstralen von grosser Distantz sammlete, wie ein Objectivglas. Darinn aber war eine Trähne das ist, ein Theilgen härtere Materie, als das übrige Glas (b), das eine convexe Figur hatte, und

(a) Herr Hertel cap. 2. §. 1. nachzusehen, der noch ausführlicher ist.

(b) Eine gewisse Erhabenheit, mitten zwischen den zwey Planseiten eines Glases.

und dem humori crystallino im Auge im humore aqueo nicht unähnlich war.

Die Bläsgen entstehen daher, wenn die fliessende Materie, da sie aus dem Ofen gebracht wird, an die kalte Luft kommet. Denn die Oberfläche wird am ersten kalt, schliesset und härtet sich auch sogleich; dagegen die inwendige Materie noch weich bleibet; welche dann, weil sie durch den Fluß auseinander gedehnet ist, mehr Raum einnimmt, als wenn sie wieder kalt geworden ist, solchemnach kleine ledige Stellen lässet, die nur mit subtilester Materie angefüllet seyn, welches die Bläsgen werden (c). Und diese schaden den Objectivgläsern eben nicht gäntzlich, weil sie nur einige Stralen abwenden, und gleichsam verschlingen. Ist das Glas geblasen, und wieder platt geworden, so werden die Bläsgen lang, die aber im gegossenen Glase rund bleiben. Grosse Gläser giesset man auf Tafeln, und diese seyn zu unserm Schleiffen die allerbesten (d).

Die im Glase befindliche Trähnen (oder Erhabenheiten) weil ihre Materie härter ist als das übrige Glas, kehren die Stralen ab, sammlen sie aber auch wol auf gewisse Stellen, wenn sie convexe Figur haben. Die Streiffen oder Stri-



(c) Wie sich ohngefähr auch im Gusse der Metallspiegel ereignete pag. 43.

(d) Denn sie werden in Spiegelfabriquen gewaltzet oder gerollet, davon das Glas gantz dichte werden muß.

che, weil sie gleichergestalt aus härterer Materie bestehen, seyn eben so nachtheilig (e).

Noch entstehet daher ein Fehler, wenn ein Stück Glas aus unterschiedlichen Stücken zusammen geschmoltzen wird, weil die Arbeitsleute vielmahl Materie von neuen zusetzen, sonderlich wo es ein grosses Glas werden soll.

Allen diesen zu entgehen, und ein reines Stück Glas zu bekommen, hat mir folgendes Mittel sehr leicht und bequem geschienen: Man muß einen concaven Spiegel von etwas langem foco haben, auf selbigen das zu probirende Glas legen; ein Licht in der Hand am dunckeln Orte halten, sich aber zurücklegen, und das Licht im Spiegel ansehen, bis der gantze Spiegel so wol als das darauf liegende Glas gantz helle ist, und feurig scheinen. Und alsdenn stehen alle Fehler am Glase zu bemercken, es mögen Trähnen, Blasen, Streiffen, Fasen oder Breiten seyn (f). Daher hernach der beste Theil von einer etwas grossen

(e) Ich habe selbsten einmahl, als in einer runden Fensterscheibe eine Erhabenheit wahrgenommen, dieselbe herausgeschnitten und rund gemacht, alsdenn ein proportionirtes Concavglas davor gesetzt, so stelleten sich etwas entfernete Objecta ziemlich deutlich vor, ohnerachtet die Scheibe bey aufgelegtem Lineal plan war, und gab ein Perspectiv von 10 bis 11 Zoll ab.

(f) Man hält auch wol das rohe Glas gegen die helle Sonne, und lässet den Schein auf ein recht sauberes Papier fallen, da denn alle im Glase vorhandene Mängel sich deutlich zeigen.

grossen Glasplatte erwählet werden kan. Um nun das erwählte auszuschneiden, ziehet mit dem Diamant umher, so gehen auf gelindes Schlagen die überflüßige Stücke los.

## Art. 2.

## Dem geschliffenen Glase und der Schleiffschale die rechte sphärische Figur zu geben.

Wenn man ein Glas von gehöriger Grösse und Güte angetroffen hat, so ist dasselbe mit Zänglein rund zu machen, endlich der Rand in einer etwas hohlen eisernen Schüssel abzureiben, damit er gut auslauffe (a). Nehmet (b) sodann zur Schale ein Stück vom dicksten Glase, das auch wenigstens um den dritten Theil grösser sey, als das Glas, welches geschliffen werden soll. Z. E. das Glas solte 4 Zoll diameter bekommen, so muß das grössere zur Schale dienende Stück 6 Zoll diameter haben. Dasselbe wird nun mit Mastix oder einem andern guten Kütte an einen



(a) Man kan auch das rund geschlagene oder gesprengete Stück Glas auf ein Stückgen rund gedrehetes Holtz kütten, und auf die Drehebanck in die Hohldocke befestigen, alsdenn hat man von weissem Blech einen Conum vonnöthen, vermittelst dessen mit groben Sand und Wasser das Glas gantz rund gedrehet werden kan, auch im Schleiffen zur grösseren Accuratesse vieles beyträgt.

(b) *Hertel* p. 25. und *Hartsœcker* p. 99. nachzusehen.

Stein gekuttet, darauf mit einem noch kleinern Glase, als das Objectivglas werden soll, ausgehöhlet, und dazu truckener Sand gebraucht; dergestalt, daß wenn der Lehrbogen (von dessen gantzer Kugel der halbe Diameter oder Radius so lang ist, als des zu bereitenden Glases focus werden soll) darauf geleget wird, es allenthalben anschliesse (c). Nehmet sodann das Stück, aus welchem das Objectivglas werden soll, schleiffet es zuerst mit Sande in seiner Schale, glättet es darauf (d); reibet es endlich ohne Sand gegen seine Schale, damit es heller werde, die Lichtstralen durchweg gehen können, und die Objecte dadurch ein wenig zu erkennen seyn mögen. Alsdenn leget es zugleich mit einem Glase, dessen focus euch bekannt ist, an die Sonne, so werdet ihr

(c) Conf. *Hert.* vom Glasschleiffen p. 8.

(d) Hier ist wiederum der oft genennte rothe Nürnberger Uhrsand unvergleichlich gut, womit so lange continuiret wird, bis alle grobe vom vorigen Sande übergebliebene Risse und vertiefte Puncte völlig heraus sind, auch endlich die Schale gantz schwartz und gläntzend wird. Einige nehmen den klein geriebenen Staub vom groben Sande, welcher geschlemmet, zum feinschleiffen zwar Dienste, aber ziemlich langsam und mit vieler Gefahr thut, weil derselbe nicht allein schon matt, sondern auch noch, wie schon einmahl angemercket ist, viel Theilgen von der Schale, als auch vom Glase in sich enthält, und die Ausarbeitung ohne Noth verlängert, welches ebenfals, wenn Glas auf Glas gerieben, beobachtet wird.

ihr einen neuen, wiewol kürtzern focum bekommen, als den das bereits bekannte Glas hat.

Davon sprechet nun nach der Regel de tri: Wie der Unterschied des foci vom bekannten Glase, und beyder Gläser zusammen, gegen das bekannte Glas ist: So ist auch beyder zusammen genommener Gläser focus zum foco des neuen Glases. Findet ihr nun selbigen länger oder kürtzer, als ihr es haben wollet, so macht die Schale tiefer oder flächer, bis ihr den gesuchten Punct beynahe erreichet. Denn es wird besser seyn, daß der focus ein wenig länger falle, weil wenn die andere Seite bearbeitet wird, sich doch die Schüssel noch mehr vertieffet, und folglich der focus verkürtzet. In dieser Schale wird nun das Objectivglas geschliffen, zuerst mit trockenen Sande, jedoch ohne Molette, als welche vielmehr der gehörigen Rundung nachtheilig seyn würde (e) weil damit der Rand stärcker als die Mitte angegriffen wird (f). Endlich habt ihr



(e) Wie der Verfasser oben beym Spiegelschleiffen oft erinnert hat.

(f) Wenn die Molette oder Handhabe von Meßing ist, und der breite Ort einigermassen nach der Erhabenheit des Glases ausgehöhlet, so wird, wenn das Glas darauf gekuttet, kein mercklicher Fehler entstehen; die höltzernen Moletten aber krümmen sich durch die Nässe und Trockene, und ziehen das Glas bald ein- bald auswerts, daher es auch manchmahl in der Mitten als auch wieder am Rande angegriffen wird, welches beym Meßinge nicht zu besorgen.

mit groben befeuchteten Schmergel zu schleiffen, bis die vom Sande hinterlassene Löcher oder Risse wieder vergangen seyn. Insonderheit aber gebet so wol beym Sand- als Schmergelschleiffen auf die etwa am dickſten bleibende Seite wohl acht, und messet demnach der Ränder Dicke mit eines Taster Zirckels (g) Spitzen rings herum. Wenn die Dicke an einer Seite nach zweyer Linien Distantz vom Rande richtig gewesen ist, fället hernach leicht, durch Haltung dieser Weite auf die übrige Seiten, zu bemercken, ob die Zirckelspitzen den übrigen Rand allenthalben von gleicher Dicke finden. Daferne nun die Zirckelspitzen die Dicke des Glases bis auf 3 Linien fassen können (h), so sehet ihr daraus, daß diese Seite dünner gerathen sey, als die andere Seite, an welcher angefangen war, und demnach muß man im Schleiffen auf der dickeren Seite immer etwas mehr andrucken, als auf der andern. Wenn aber die Spitzen das Glas nicht tieffer fassen, als etwa eine Linie über den Rand, so ist diese Seite dicker als die andere. Drücket demnach mehr hierauf, und fahret mit dieser Untersuchung so lange fort, bis das Glas rings herum gleich dick seyn wird, und die Zirckelspitzen nach gleicher Weite vom Mittelpuncte zutreffen (i). Ohne diese Vorsorge werdet

(g) Welcher fest geschraubet werden kan.

(h) Oder sich an einem Ende weiter gegen das Centrum schieben lassen.

(i) Dieser Fehler ist so leicht nicht zu besorgen, wenn das

werdet ihr mit aller Flächen Richtigkeit, und so gut auch das Glas an Materie seyn möchte, nichts ausrichten. Denn die Dicke muß rings herum gleichförmig und die erhabenste Convexität genau in der Mitten seyn.

Bey den Gläsern ist ferner eben dasjenige zu wiederholen, was ich vorhin bey Schleiffung der Spiegel erfodert habe. Ein Glas wird nehmlich dergestalt herumgezogen, daß sein Centrum schneckenförmige oder Spiralcircul beschreibe, die nach und nach bis an den Rand gehen, und man also vom Centro aus unvermerckt nach dem Rande zu gehe, sodenn das Glas nach und nach um sich selber drehe, und die Form dabey öfters herum zu drehen nicht vergesse, damit das Schleiffen so viel egaler gerathe.

Wenn des groben Schmergels Gebrauch vorbey ist, werden die drey oben beschriebene Sorten Schmergel genommen, und mit der ersten eine Stunde lang geschliffen, mit der zweyten eine halbe Stunde, und mit der dritten ebenfalls eine halbe Stunde; zu jeder Sorte das Glas und Schüssel wohl abgewaschen, folglich 4 bis 5 mahl neuer Schmergel aufgebracht, der jedes mahl gebrauchte aber vorher mit dem Schwamm abgewischet. Wenn der feinste Schmergel zum letzten mahl genommen wird, so schleiffet damit

eine

das zu schleiffende Glas vorhero recht plan und gleich dicke ist, auch nach genauerem Rundmachen auf der Drehebanck, mit Spiral-Linien auf der Schleifschale herum gerieben wird.

eine Viertelstunde (k); Nehmet sodenn das Glas auf, waschet es wohl ab, bringet es wieder an vorigen Ort, damit keine Gelegenheit sey, das Glas durch Schmergel zu ritzen. Nehmet mit dem Finger den rings um die Schale annoch klebenden Schmergel ab, bis etwa einen Zoll vom Rande; fahret mit Schleiffen fort, und thut von Zeit zu Zeit einen Tropfen Wasser in die Schale, damit der Schmergel stets feuchte bleibe. Je mehr Zeit auf dieses letzte Schleiffen gewandt wird, desto eher ist hernach das Glas polirt. Habt ihr zuletzt zu viel Schmergel, so thut den übrigen weg. Wenn davon ein wenig auf ein Stück trockenes Glas gebracht wird, und er schon helle, und zum Pulver, das nicht mehr mit Fingern zu fühlen (l), geworden ist: So ist dieses ein Zeichen, daß mit der Glättung aufzuhören. Um hiernächst das Glas heraus zu nehmen, ohne daß darein Risse kommen, machet die Schale noch etwas feuchter, darauf waschet sie so wol als das Glas, das nunmehro polirt werden

(k) Wenn das Glas von weicher Materie ist, brauchet man lange so viel Zeit nicht, als wenn es hart ist; da denn freylich am besten auf die Erfahrung zu sehen, wie lange man über einem oder andern Glase schleiffen müsse, ehe es zur Politur geschickt werde.

(l) Die feinste Probe des subtil geriebenen Sandes ist wol zwischen den Vorderzähnen zu haben, da man ein gantz weniges Stückgen besser unterscheiden kan, als einen grossen Klumpen mit den Fingern.

werden kan. Seyn etwa beym Schleiffen und Glätten des Objectivglases allzugrosse Kreise gezogen, und damit zu weit über die Schale herausgegangen, so wird es sich nicht allenthalben gleich poliren lassen, sondern nur in der Mitten. Hingegen wenn die Kreise zu klein gezogen gewesen, und das Glas zu enge in der Schale gehalten worden, so nehmen allein die Ränder eine Politur an. Und weil des Glases Diameter gegen den Diameter der Schale sich wie 9 zu 15 verhalten soll, so folget, daß das zu schleiffende Glas nur etwas weniger, als sein dritter Theil ist, aus seinem Diameter schweiffen dürffe.

## Art. 3.

## Die Objectivgläser zu poliren.

Nehmet einen Streiffen schönes Papier, das aber so wenig Leim hat, als es immer zu bekommen (a). Wenn dasselbe dergestalt vollends gereiniget ist, als ich oben bey der Spiegelpolitur beschrieben habe, so leimet es auf die Schale, und lasset es an der Luft trocken werden, wo kein Staub

(a) Hier ist wiederum das oben oft berührte Pergament ein unvergleichliches Mittel, und zwar je dünner je besser; weilen dasselbe gleich dicke, und keine verborgene Sandkörnigen bey sich führet, auch den Trippel länger hält; denn wenn das Glas seine Politur meist erhalten, und man träget wieder von neuem auf; so bekommt es auch wieder neue Politurstreiffen, welche durch langes Reiben erst wieder herausgebracht werden müssen.

Staub daran kommen kan. Nehmet darauf ein Stück rund gemachtes Glas, anderthalben oder zwey Zoll Diameters, damit es gantz scharf oder rauch werde. Reibet auch mit trockenem Sande in einer etwas tiefen Schale seinen Rand, daß er ebenfalls rauch werde. Nachdem es wieder gewaschen und getrocknet ist, bringet es trocken auf das Papier, und reibt dieses allenthalben egal mit des Glases Rande. Ist nun das Papier wohl und egal gerieben, so nehmet Venetianischen Trippel, so leicht und gelinde es er zu haben möglich, schabet von diesem Steine gantz sanft, und streuet es auf euer Papier. Im Fall dieser Trippel weich genug ist, wird er im Reiben des Steins auf dem Papier zu feinem Staube werden. Solchen streichet mit einem Stückgen Papier auf der gantzen Schale herum, und wenn das übrige, was nicht ankleben wollen, wieder abgeblasen ist, so ziehet euer Glas der Länge darüber weg, und drücket anfänglich leise, hernach starck an: Bringet 4 bis 5 mahl wieder Trippel auf, und nach einer, höchstens zwey Stunden, ist das Glas polirt. Jedoch muß das letzte mahl mit dem Trippel wenigstens eine halbe Stunde lang gearbeitet werden (b).

Der

(b) Die Englische Erde, welche leichte, dunckelgrau, hart und beym Schaben etwas glåntzend ist, giebet die allerfeinste Politur, besonders wenn die Gläser recht rein lävigiret oder geglättet seyn: wiewol die Zinnasche auch nicht zu verwerffen, weil sie die Politur

Der Venetianische Tripel ist eine Art gelblicher Kreide; man findet solchen bey den Materialisten oder Steinkrämern. Er gibt den Gläsern eine treffliche Lebhaftigkeit, und obwol die Zinnasche gut genug polirt, so thut sie es doch bey Gläsern dem Trippel gar nicht gleich. Selbigen desto feiner und gelinder zu machen, leget ihn, wenn er klein ist, auf ein Glas, und reibet ihn feuchte mit einem kleineren Glase. Verwahret ihn hernach in Küglein oder Massen.

Solte das Objectivglas sehr breit, jedoch zugleich dünne seyn, so daß es durch das Drucken brechen könte, so machet ein anderes dickeres Glas daran mit Mastix feste, der aber mit schwartzen Pech auf dem Feuer geschmoltzen, und mit gesiebeter Asche vermenget seyn muß (c). Wenn hernach beyde Gläser wieder voneinander gebracht werden sollen, so leimet auf euer Objectivglas ein Stück Papier, machet dasselbe warm, wenn es wieder trocken ist. Damit aber das Glas nicht zerbreche, so machet Mastix beynahe fliessend, und leget das andere Glas darein. Wenn nun beyde Gläser voneinander genommen werden sollen, so machet sie nach gerade heiß, bis der Mastix wieder etwas fliessend werden will, alsdenn könnet ihr sie voneinander bringen, und mit



Politur geschwinder hervorbringet. Zu grossen Gläsern sind Trippel, zu mittleren Englische Erde, zu kleinen aber sehr fein geschlemmte Zinnasche die besten Arten.

(c) Besser mit gesiebeter Kreide.

einem heissen Messer den Mastix vom Papier abnehmen, zuletzt das Glas in Wasser legen, da denn der Leim auch vom Papier bald losweichen wird (d).

Nunmehro soll auch das Glas auf der andern Seite geschliffen werden. Da muß man nun vor allen Dingen versichert seyn, ob es am Rande rings herum gleich dicke sey Zu dem Ende stellet das Glas mit seiner geraden Seite an die Sonne, und ein dickes Papier oder Pappe zwischen die Sonne und das Glas, dergestalt, daß die Stralen auf das Glas fallen, und auf die Pappe reflectirt werden; denn das Glas wird sie auf den sechsten Theil des Diameters von der gantzen Kugel, deren Theil es enthält, reflectiren. Gleichwie hingegen ein concaver Spiegel sie auf den vierten Theil des Diameters seiner gantzen Kugel werffen würde. Ferner haltet die Pappe so nahe, oder so weit vom Glase ab, bis ihr sie in den focum bringet. Ist denn das Glas rings herum von gleicher Dicke, so wird der Sonnen Bild mitten in einem grossen Circul erscheinen, der aber bey weiten so helle nicht ist. Dieses Sonnenbild entstehet von des geschliffenen Glases

(d) Es ist diese Art sehr beschwerlich die Gläser voneinander zu bringen, zumahl mit einem heissen Messer, besser ists, man nehme Spiritum Vini der gut ist, und lege die Gläser darein, so werden sie nach einiger Zeit schon selbst voneinander fallen, und darf nicht befürchten, daß man mit dem Messer Ritzen ins Glas mache, wie mir selbst wiederfahren, daß es noch einmahl schleiffen muste.

Glases Tiefe, der grosse Lichtkreiß aber durch dieses Glases plane oder gerade Seite. Wann hingegen das Sonnenbild nach einer Seite zu stehet, so folget, daß das Glas von ungleicher Dicke seyn muß. Man beobachtet demnach, auf welcher Seite das Sonnenbild dem Rande des lichten Kreises näher stehe. Wäre es auf der lincken Seite, so ist das Glas an eben dieser Seite am dicksten. Dessen versichert zu seyn, dürfet ihr nur den Finger an selbiger Seite auf das Glas legen, so wird er im Lichtkreisse auf eben dieser Seite erscheinen. Hierdurch entdecket ihr leichtlich, welcher Ort der dickste sey. Bemercket demnach selbigen wohl. Auch könnet ihr auf die geschliffene Seite ein Blat Papier leimen, und wenn es trocken, den allzudicken Ort mit Dinte zeichnen.

Die zweyte Seite schleiffet ihr auf der Schale, eben wie mit der ersten geschehen war. Auf die etwa am dicksten bleibende Stelle drücket ein wenig mehr, und suchet nochmahls mit dem Tasterzirckel e), ob es etwa dünner als die gegen über stehende Seite werde. Sobald beyderley Rand gleich dicke seyn wird, drehet man von einem Moment

(e) Es ist besser, wenn der Tasterzirckel von wohlgehämmerten Meßing ist als von Stahl, weil der gehärtete Stahl im Stande ist, Ritzen in das Glas zu bringen, er muß aber in seinem Gewinde etwas strenge und doch egal sich auf und zumachen lassen, auch sich nicht biegen.

ment zum andern, das Glas in der Schale rings herum, die Schale selbst auch bald an eine, bald auf die andere Seite; und glättet endlich das Glas, gleichwie auf seiner ersten Seite geschehen war; leimet hernach ein wohl gereinigtes Papier in die Schale, bereitet es zu, daß es mit dem kleinen Glase wohl übereinkomme, und polirt endlich mit Trippel.

Ist das Glas nach seiner Grösse sehr dünne, so küttet es wiederum, wie vorhin gewiesen, an ein anderes Stück Glas, damit auch die zweyte Seite fertig werden könne. Wollet ihr aber Gläser von 30 bis 40 Fuß foco machen, so ist nicht nöthig, die grosse Platte oder Schale zuvor mit einem andern Glase auszuhöhlen, sondern genug, daß sogleich mit dem Objectivglase darauf geschliffen wird. Denn die zur Schale dienende Platte wird doch im Schleiffen tief genug werden. Dergleichen Objectivglase aber gebet im Schleiffen bis 2 Zoll mehr Auslauffung als sonst geschehen würde (f).

Die Objectivgläser von einem bestimmten foco zu erlangen, wird eine gläserne Schüssel gebraucht, in der vorhin ein Glas von begehrten foco geschliffen gewesen. Machet diese Schale ganz accurat rund, und daran einen abhängigen Rand in einer eisernen Schüssel. Lasset nach diesem

(f) Wenn man ein grösseres Stück Glas auf einem kleineren schleift, so wird das grössere vertieft, und so wieder umgekehret, ein kleineres auf dem grösseren erhaben.

diesem Modell vom Giesser eine kupferne Form machen; und wenn ihr darinn geraume Zeit ein Stück Glas abgeschliffen habt, wird diese Kupferschüssel vollkommen werden. Gebet eurer Schale einen dritten Theil Diameter mehr, als dem Objectivglase, höchstens noch einmahl so viel. Verlanget ihr nun ein Objectivglas von 8 Fuß foco, so gebt ihm 2 Zoll oder $2\frac{3}{4}$ Zoll und der Schale ohngefähr $3\frac{1}{2}$ oder 4 Zoll diameter. Dafern es aber Gläser von 2 oder 3 Fuß foco seyn, die folglich einen oder anderthalben Zoll diameter haben müssen, so ist gut, die Schüsseln noch einmahl so groß zu machen, das ist 2 oder 3 Zoll. Diese Modelle können auch aus einem Stücke Glas gemacht, und nach selbigen gleichmäßige Schalen gegossen werden.

## Das dreyzehente Hauptstück, Von Ocularglåsern; auch von Linsen-förmigen Gläsern.

An statt die Objectivgläser zugleich mit ihrer Schale geschliffen, und dadurch beyde zu einer Zeit zuwege gebracht werden können; hat es dagegen mit Ocular- und Linsengläsern eine andere Bewandniß. Denn da diese Schalen vielen Veränderungen unterworffen seyn, gehöret dazu eine harte, (zugleich auch zähe) ihre Figur beständig erhaltende

tende Materie. Von dieser werden wir am ersten handeln.

## Art. 1.

## Die Schalen zu den Ocular- und Linsengläsern zu machen.

Nehmet ein Stück gegossen Bley, so groß als das Modell werden soll; machet es rund, auf beyden Seiten aber platt, doch so, daß es zur Concavität der Figur dicke genug bleibe. Bringet dieses Bley auf die Drehebanck, und wenn auch der Lehrbogen fertig ist, dessen halber Diamer in seiner Kugel so viel als der begehrte focus austräget, so höhlet das Bley aus, bis der Lehrbogen allenthalben genau anlieget. Was kleine Formen von einem oder anderthalben Zoll werden sollen, denen giebt man beynahe die halbe Kugel zur Figur. Zu grösseren aber ist ein dritter oder vierter Theil von der Kugel schon genug. Hernach wird ein convexes Stück Bley, das der Form gleich ist, gedrehet, und der concave Lehrbogen daran geleget; dieses gedrehete Bley an eine Molette angeküttet, mit feuchtem Sande beleget, und in der am Drehefutter steckenden Schale gedrehet; auch mit diesem an der Molette festen Bley dergestalt verfahren, als ob man das Glas selber schliffe. Auf diese Art wird bald eine concave und eine convexe Form fertig seyn, nach denen hernach gleichmäßige in Kupfer gegossen werden. Wer zu diesen Modellen kein

Bley

Bley haben will, der kan weichen Stein, als zum Exempel Kreide nehmen. Hat man nun diese beyde Stücke erst in Kupfer, so wird davon die concave Form auf die Drechselbanck gestellet, die convexe aber an die Molette gemacht, beyde zuerst mit Sande, hernach mit Schmergel, wie vorhin, mit der Molette geschliffen, bis die Oberflächen sich schön dichte und egal glatt schliessen und vereinigen: So seyn zwey kupferne Schalen bereit, eine zu convexen, die andere zu concaven Gläsern.

Nach dieser Anleitung muß man eine Schale haben, deren Kugel 8 Linien im Diameter hält; und in dieser wird das kleine Glas zum erst beschriebenen Telescopio geschliffen. Wiederum eine andere Schale, die ein Stück von 3 Zoll dicker Kugel ist, in welcher das grosse planconvexe Glas geschliffen wird.

Wer Gläser von verschiedenen focis machen will, der muß dazu verschiedene Schüsseln haben, die von Kugeln, anderthalben, 3. 4. 6. 8. Zoll Diameters Abschnitte seyn. Wer aber keine solche Schale hätte, darinn nach verlangtem foco geschliffen werden könte, der mag sich damit helfen, daß er zwey unterschiedene Schalen nimmt, und in jeder eine Seite seines Glases schleiffet, als wodurch er einen focum erlanget, der dem begehrten nahe kommt (a).



(a) Diese Art Gläser, welche ebenfalls Menisci könten genennet werden, und deren Flächen aus verschiede-

Wenn der Diameter von jeder Schale gantzen Kugel genau bekannt ist: So findet sich auch durch die Regul de tri desjenigen Glases focus, das man schleiffen will. Denn zweyer Diameter zusammen genommene Summe ist gegen den einen von beyden Diametris also, wie der andere Diameter zum gesuchten foco. Zum Exempel: Wenn der einen Kugel Diameter 6 Linien wäre, der anderen aber 12 Linien, so machen beyde Diametri zusammen 18. Wie man nun spricht: 18 ist zu 6 wie 12 zum gesuchten foco, und beyde letztere Zahlen miteinander multipliciret, deren Product 72 aber durch die erste Zahl 18 dividiret, so ist 4 die begehrte Zahl, und so viel Linien (nehmlich 4) wird der gesuchte focus haben.

Zu Microscopiis gehören kleine Schalen von 3. 4 oder 5 Linien diameter. Selbige werden in einem Stück Kupfer gedrehet, ohne dazu besondere Modelle zu bedürffen. Sollen diese Schalen nur eine oder zwey Linien diameter haben, so wird ein rund gefeiltes Stück Stahl in eine Ku-
FF. pferplatte, die dazu dicke genug ist, Fig. FF mit dem Hammer eingeschlagen. Ein anders muß 2 oder 3 Zoll lang seyn, in der Mitte aber eine Spitze mit einem schneidenden halben Circul
GG. haben. Fig GG. Die Spitze von der sphärischen Figur wird in die Vertieffung der zu machenden Schale gebracht, das andere spitz auslauffende Ende

schiedenen Schalen geschliffen worden, entweder concavoconvex oder convexoconvex, werden auch verheyrathete Gläser genennet.

Ende lieget in einem ausgehöhlten Stück Eisen, das in der Hand gehalten und damit aufgedruckt, mit der andern Hand aber durch einen Bogen umgedrehet wird, Nachgehends schleiffet dieses ausgebohrte Schälgen so oft mit Schmergel aus, bis es richtig ist. (g)

Von allen vorstehenden Schalen muß man jedesmahl zwey einander gleich haben, obgleich nur eine davon recht ausgeschliffen wäre. Denn die andere dienet doch, die Gläser, wenn sie erst aptirt worden, aus dem gröbsten zu arbeiten. Würden sie nun von solchem Metall gemacht,



(g) Hier will es etwas schwer halten, dergleichen Schalen exact zu machen: Denn gleichwie in den grossen Schalen, welche Segmenta grosser Kugeln sind, einen genauen focum zu bestimmen, Mühe ist; so gehets ebener massen mit den gantz kleinen. Dazu nun zu gelangen, wird ein accurater und wohl gehärteter Bogenzirckel, der mit Schrauben zum feststellen versehen ist, erfodert; mit welchem man den radium der zu verfertigenden Schale auf ein Stück Stahl zeichnet, und einen Circul reisset, nach welchem der Stahl schräg ausgefeilet, und wie ein Dreheeisen aptiret wird, hernach gehärtet und geschliffen: Fig. HH. alsdenn ists leicht, in ein starckes Stück Meßing die gehörige Tieffe einzudrehen, welche durchs Schleiffen des Glases hernach schon die gehörige Accuratesse bekommt, die noch kleineren müssen nach dem Augenmaaß, doch nach einem wohl eingerichteten Maaßstabe durch Hülfe eines Vergrösserungglases gefeilet werden, z. E. von $\frac{1}{2}$. $\frac{1}{8}$ Linie rc. im foco, wie zu den Microscopiis nöthig. Fig. I. I.

HH.

I. I.

das man Glockengut nennet, so würden sie desto härter und fester (c), weil dieses Metall von 5 Theilen Kupfer und einem Theil Zinn zusammengesetzet ist.

Art. 2.

## Die Ocularglåser zu machen.

Erwählet dazu ein Stück Glas zulänglicher Dicke, worinn keine Puncte noch andere Mängel seyn, wenn es zu haben ist. Gebet ihm genugsamen Diameter, machet die Molette daran, die aber sehr niedrig seyn muß. Denn es wäre besser, wie ich mehrmahls gesagt, wenn man sie gar entbehren könte. Schleiffet in einer Schale das Glas aus dem gröbsten, und damit es desto geschwinder gehe, könnet ihr eine Röhre von Eisenblech, so breit als die Molette ist, an ein Ende stecken, am andern Ende aber ein mit einer eisernen Spitze versehenes Stück Holtz befestigen. Diese Spitze gehet in ein Ende der Röhre, welche sich auch mit einer Spitze endiget, und dasselbe (Holtz) wird in einer Hand gehalten, mit der andern aber die Röhre durch einen Bogen

(c) Nutzten sich weniger ab, und wolte man dieselbe gar von der Spiegelmaterie giessen, und starck genug machen, würde man noch bessere Schalen bekommen, man müste aber auch mit mehrerer Behutsamkeit arbeiten, sonsten es auch viel Mühe und Gedult kosten wird, eine solche irregulair gemachte Schale wieder in brauchbaren Stand zu setzen.

gen gedrehet, mithin auch zugleich die Molette, und das daran feste Glas. In diese Schale wird öfters frischer Sand gethan, und das Glas bekommt in kurtzem einige, wiewol noch rohe Figur. Wenn es wieder aus der Röhre gezogen wird, so schleiffet es mit der Hand in der richtig gemachten Schale, und nehmet dazu den gestiebeten Sand, bis es seine Form nach der Schale bekommt. Waschet darauf das Glas, und streichet mit dem Finger den am Rande gebliebenen rohen Sand ab; glättet mit gesiebeten Sande, bis alle Sandstreiffen aus dem Glase seyn. Waschet dasselbe nochmahls ab, damit alles weggeschafft sey, was einreissen könte; und fahret mit dem zerriebenen Sande fort, bis er zu solchem kleinen Pulver geworden ist, daß er nicht mehr in der Hand zu fühlen. Vornehmlich nehmet Zeit genug zum glätten; denn desto geschwinder kan hernach polirt werden, und der Erfolg wird besser.

Ein sehr kleines Glas wird mit dem Bogen geschliffen, geräth aber so vollkommen nicht, als ein anders, das allein mit der Hand geschliffen ist (d).



(d) Besser auf einer guten Drehebanck, an welcher die Spindel fein flüchtig und schnell kan herum getrieben werden.

Art. 3.

## Die Ocularglåser zu poliren.

Fast an allen Ocularglåsern ereignet sich der Fehler, daß sie nicht in ihrer Schleifschale, sondern auf einem Stůck Hutfilz polirt seyn, als welcher auf einem Tische fest gemacht, und dazu rothe Asche (a) gebrauchet zu werden pfleget. Oder die Politur geschiehet auf einem Stůck Ochsenleder mit Zinnasche. Allein, wie kônte sodenn ein Glas gut gerathen? Denn alle dessen Theile solten von rechtswegen auf einmahl, auch jedes Theil in richtiger Verhåltniß gegen das andere polirt seyn. Nun aber ist eins erst nach dem andern poliret, mithin můssen sie ungleich gerathen seyn, und eine irregulåre Figur bekommen haben.

Wer ein gutes Ocularglas haben will, der muß ein Stůckgen wohl gereinigtes Papier nehmen, und dessen Rand dergestalt schneiden, daß es gantz mit der Schale ůberdeckt sey. Des abgeschnittenen Papiers Rand muß auch nicht ůbereinander schlagen, sondern nur gut aneinander gefůget bleiben. Leimet alsdenn dieses Papier in die Schale ein, und wenn es trocken ist, so nehmet ein Glas zur Hand, das in dieser Schale mit

(a) Caput Mortuum, oder Todtenkopf genannt, ist in allen Apothecken zu haben, und ist der Ueberbleibsel von verschiedenen Chymischen Operationen, bisweilen ist er sehr scharf, und greift die Glåser zu starck an, manchmahl aber fast gar nicht.

mit groben Sande geschliffen ist. Reibet das Papier mit diesem rauhen Glase, damit es eine egale Oberflåche kriege. Bestreuet es darauf mit Trippel; stellet die Schale auf die Drehebanck; bringet das Glas, welches an einer Molette feste seyn muß, daran. Solchergestalt wird es in kurtzen polirt seyn, auch seine richtige Figur behalten haben.

Wer ohne Hůlfe der Drechselbanck poliren will, der darf nur einen von beyden Seiten beschnittenen Streiffen Papier in die Schale legen, dasselbe mit einem rohen Glase egal reiben, und mit aufgebrachtem Trippel das Glas långst den Papierstreiffen ziehen, damit kan gleichfalls polirt werden.

Nachdem das Glas an seiner ersten Seite geschliffen ist, haltet dasselbe zwischen der Hand und dem lincken Daumen, dergestalt, daß die Molette in der Tiefe der andern Hand liege, schlaget ein wenig auf die Molette nåher dem Glase, so wird das Glas losgehen. Machet darauf dasselbe mit der andern Seite an die Molette feste, und schleiffet auf gleiche Weise. Solchergestalt wird sowol beym Schleiffen als Poliren das Glas seine gehörige Figur behalten.

Wer sehr geschwind fertig seyn will, der leget ein Stůck Hutfiltz in eine etwas grössere Schale, als diejenige war, in der die Glåser geschliffen worden; beschůttet dasselbe mit rother Asche oder befeuchteter Zinnasche; hålt es mit einer Hand feste, mit der andern aber polirt er durch festes

Aufdrücken und Drehung des Glases um sich selber, so ist es gar bald polirt. Zu sehr kleinen Linsengläsern muß ein wenig Papier genetzet, der Linse Figur darein gedruckt; wenn es wieder trocken ist, Trippel darauf gethan, und das Glas mit der Hand, oder allenfalls mit dem Bogen polirt werden. Die allerkleinste Linsengläser druckt man in Stückgen Karte oder Papier ab, und poliret sie mit Trippel; auch wol in einem Stück weißbüchen Holtze mit feuchter Zinnasche (b).

Damit die Ocularagläser keine Farben machen, müssen sie nur ohngefähr um den zwölften Theil von ihrer gantzen Kugel Umfange offen seyn (c); und weil ihr Rand ohnediß keinen Nutzen schaft: so soll ihr Diameter ohngefähr den neunter Theil ihrer Kugel austragen.

Art.

(b) Bey mittelmäßigen Ocular und auch kleinen Microscopien ist von mir am besten gefunden worden, wenn von dem feinen Schafleder, welches zu Frauenzimmer-Handschuhen dienet, Streiffen geschnitten werden, und diese mit dem einen Ende angenagelt, mit dem andern aber in der Hand gehalten wird, auf welches denn die schönste Zinnasche ziemlich dicke aufgestreuet, und recht naß gemacht wird, so wird das Glas meistens mit seiner converen Oberfläche aufliegen, und durch fleißiges hin und wieder ziehen, auch Umwenden des Glases eine recht schöne Politur erfolgen.

(c) Das ist, wenn die Peripherie der Kugel 24 Zoll hätte, so würde der Diameter von der Oeffnung des Ocularglases 2 Zoll werden.

## Art. 4.

# Die concave Gläser zu schleiffen.

Aus Beschaffenheit der converen Formen werden die concave Formen zugleich mit erkannt. Man soll daher 3 oder 4 eiserne Kugeln verschiedentlichen Diameters haben, als etwa von 6 Linien, einem Zoll und anderthalb; durch welche ein eiserner Stab gehet, auf den ein Ring (oder Rolle) befestiget ist. Der eiserne Stab oder Cylinder lauft an beyden Enden spitzig aus, und lässet sich in zwey kleinen Löchern drehen, die auf 2 eisernen am Tische oder Mauer festgemachten Trägern ruhen. Eine von diesen eisernen Kugeln wird befeuchtet, mit Sande beschüttet, und mit dem Bogen durch Hülfe des Ringes gedrehet, das auszuhöhlende Glas an eine Molette gekůttet, und hieran gebracht, und nachdem es tief genug ist, auf der dazu ausgesuchten converen Kugel mit Sande, gleich als ein Ocularglas geschliffen; sobald es glatt genug ist, wird Glas und Form abgewaschen, ein kleiner Streif wohl zugerichtetes Papier an diese geleimet, mit Trippel belegt, und das Glas darinn dergestalt polirt, daß es nach seiner Länge gezogen werden muß, so wie grosse Gläser polirt zu werden pflegen. An statt des Papiers leimet man auch wol ein Stückgen recht fein wollenes Tuch, oder auch Leinwand, die schon etwas abgenutzet ist, und poliret daran die Gläser mit Zinnasche, oder rother Asche, wie dergleichen in Glasfabriquen gefunden wird.

Wie-

Wiewol Papier und Trippel, nach selbigen aber Zinnasche am besten ist (a).

## Art. 5.
## Die kleineste Microscopia durch Schmeltzen zu bekommen.

Solche Microscopia, die eine Viertel-Linie focum haben sollen, auch wol eine halbe und gantze Linie, seyn gar leicht zu machen. Denn man bricht Glas in kleine Stückgen, befeuchtet eine Nehenadel an ihrer Spitze, hebet damit ein kleines Stückgen Glas auf, bringet dasselbe nach und nach in die Flamme von einer Lampe, welche durch ein kupfernes gekrümmetes Rohr aufgeblasen, und dadurch das Feuer so lebhaft wird, daß das Glas schmeltzen muß, welches denn sogleich eine sphärische Figur annimmt. Von dergleichen Linsen gerathen viele vortrefflich, und werden zwischen zwey sehr dünne bleyerne mit einer Stecknadel durchstochene Blätergen dergestalt gefasset, daß der Linse reineste und beste Stellen auf die Löchergen zu stehen kommen (b).

Das

(a) Mich wundert in etwas, da sonst in dem französischen Exemplar die Verfertigung des Telescopii etwas fürchterlich beschrieben ist, nicht auch hier angewiesen wird, auf eine accuratere Art die concaven Gläser zu machen, denn diese Methode ist meines Erachtens die allerunrichtigste, und vielen Mängeln unterworffen; massen dieselbe eben so just als die convexen Gläser können verfertiget werden.

(b) Seit der Zeit, als die Manier aufgekommen, die

# Das vierzehente Hauptstück, Welchergestalt (gewöhnliche) Perspective und Tubi zu verfertigen.

Nachdem die zu diesen Instrumenten gehörige Gläser angewiesen seyn, muß man solche auch aufstellen können, und wissen, was ihre foci und Oeffnungen für Proportion haben sollen. Alsdenn ist leicht, den Tubum zusammen zu bringen.

Art.

die allerkleinsten Gläser (welche man fast kaum mit blossen Augen, wenn sie auf ein weisses Papier geleget werden, erkennen kan) auf beyden Seiten zu schleiffen; so sind auch die Microscopia simplicia dergestalt angenehm worden, daß man fast kein, aus mehreren Gläsern zusammengesetztes verlanget, die Methode, dieselben zu verfertigen, würde nebst der Machine zu weitläuftig fallen, es hier zu beschreiben. Solte es Gelegenheit geben, in einem aparten Tractätgen die Verfertigung dieser subtilen Gläser und deren miraculeuse Wirckung einem curieusen Leser begreifflich zu machen, so wird bey mir ein wahres Vergnügen entstehen, daß auch in diesen Stücken zur Ehre und Verherrlichung des grossen Schöpfers etwas beygetragen zu haben, glücklich gewesen.

## Art. I.

# Von Perspectiven, die aus einem convexen Objectiv- und concaven Ocularglase bestehen.

Die älteste und leichteste Art hat nur ein convexes Objectiv- und concaves Ocularglas; und solche Ferngläser thun gar guten Effect, wenn sie nur 3 allenfalls bis 7 Zoll lang seyn. Zehen Zoll schicket sich schon so gut nicht (a), denn sie entdecken alsdenn nur wenig Objecta auf einmahl. Ein concaves Glas auf einer Form geschliffen, deren Kugel 6 Linien hat, kommt mit einem solchen Objectivglase, das 3 bis 4 Zoll focum wirft, am

(a) Es hat der gelehrte Mathematicus, Herr Professor Lange, in einem kurtzen Berichte, von der Observation des Cometen, welcher im 1742 Jahre im Monat Mertz gesehen worden, von dessen Laufbahn Meldung gethan, zu welcher Observation ich demselben ein Holländisches Taschenperspectiv von einem Rheinischen Fuß gemacht, dessen Objectivglas converoconver hatte 14 Zoll Focum. Der Diameter dieses Glases war 1 Zoll 5 Linien, den Zoll in 12 Linien getheilet, die Bedeckung läst einen Kreiß von 10 Linien im Diameter offen, die mittlere Blendung ist 8 Linien, das planoconcave Ocular ist auf einer Sphäricität von 3 Zoll 9 Linien geschliffen, mit diesem ist der Comet so lange noch im Observiren verfolget worden, auch in heller Vorstellung nutzbar gewesen, bis er endlich sich gantz und gar unsern Augen entzogen hat, und man denselben, auch durch viel grössere Tubos nicht mehr hat entdecken können.

am besten überein; und dieses concave Glas wird 6 Linien näher, als sein focus sich erstrecket, an das Objectivglas gestellet. Also, daß wenn der focus 3 Zoll ist, beyde Gläser nicht weiter als $2\frac{1}{2}$ Zoll voneinander seyn.

Zu erfahren, wie viel mahl ein Perspectiv näher vorstellet, dividiret die Länge, die der focus hat, durch den Diameter derjenigen Kugel, von der die concave Gestalt ist, und zählet, wie viel mahl das eine im andern enthalten sey. Dadurch findet sich die Anzahl, wie viel mahl näher das Object vorgestellet wird. Z. E. in 4 Zoll ist ein halber Zoll 8 mahl enthalten, und daher stellet das Perspectiv achtmahl näher vor. Das Objectivglas bleibet so weit unbedeckt, als es nur vertragen kan, ohne daß sich Farben zeigen. Ist das Fernglas nicht helle genug, so brauchet ein concaves Glas, das auf einer 9 Zoll diameter habenden Kugel Schale geschliffen sey. Zum Objectivglase von 10 bis 12 Zoll gehöret ein Glas auf einer Kugel geschliffen, die einen oder fünfviertel Zoll diameter hält. Wer längere Ferngläser haben will, der nimmt zum Tubo terrestri 4 und zum cœlesti 2 convexe Gläser, als wodurch ein ziemlicher Theil auf einmahl vorgestellet wird.

## Art. 2.

## Von Tubis, die vier convexe Gläser haben.

Ein Tubus, dessen beyde Gläser, so wol das Objectiv- als Ocularglas convex seyn, stellet die Objecte umgekehrt vor. Wenn aber vor das Ocularglas noch 2 andere Ocular gläser kommen, stehen die Objecte wieder aufrecht. Wer dergleichen Tubum in der Tasche tragen will, setzet ihn aus verschiedenen Röhren zusammen, deren eine sich in die andere schieben lässet; am Ende jeder Röhre aber kömmt eine Blendung, damit keine auswendige Lichtstralen an der Seite herein fallen, und die Bilder verderben. In der allerletzten und folglich dünnesten Röhre stecken die Ocular gläser, welche also mit ihr gleichen Diameter haben müssen (a). Ein Glas wird vom andern nicht völlig so weit abgestellet, als beyde zusammen genommene foci betragen; und zwischen beyden kommt ein zulänglich lang geschnittenes Stück Röhre. Auf dem Rohr, worinn die Gläser liegen, ist ein Ring von Ebenholtz (b), aus-

(a) Wiewol auch besonders in grösseren von 8. 10. 20 &c. Schuhen die Ocular gläser in denen untersten und weiten Röhren stecken, welches dazu hilft, daß der Tubus bequemer kan gehalten werden, als wenn das schwere Ende das Objectiv in sich hält, auch sich beym Auflegen im Observiren nicht so krümmet.

(b) Ebenholtz ist just das allerungeschickteste zu solcher Arbeit,

auswendig hohl ausgedrehet, damit man das Auge gantz ins dunckle legen könne; mittelwegs ist eine Oeffnung von 2 oder 3 Linien.

Z. E. Ein Tubus von 4 Fuß Länge hat am Ende der dicksten Röhre eine Büchse von Ebenholtz, die in ihrer Tiefe 8 Linien offen bleibet; und in dieser Büchse stecket ein Objectivglas von 3 Fuß foco, das durch einen daran mit Schrauben festen Ring gehalten wird. Die dünneste Röhre ist auch mit einem Ringe von Ebenholtz versehen, der 3 Linien Oeffnung, das Auge einzulegen, hat. Nach dieser Oeffnung wird ein Theil der Röhre von 1¾ Zoll gemacht. Das erste Ocularglas, welches 2 Zoll focum hat, lieget auf dieser Röhre, und wird von einer andern Röhre gehalten, die 3 Zoll 9 Linien lang ist. Das zweyte Ocularglas, welches gleichen focum hat, lieget auf der zweyten Röhre, und wird von einer gleich langen Röhre gehalten. In diese aber kömmt das dritte Ocularglas, das gleichmäßigen focum hat, und mit einem Ringe verwahret ist. Accurat in des ersten Ocularglases focum, welcher nach dem Stück Ebenholtz folget, kommet alsdenn die Blendung, und dieser wird so viel Oeffnung gegeben; als der Tubus immer vertragen kan. Auch kan noch eine Blendung



Arbeit, wegen des sehr leichten Zerspringens und langen Adern. Daher Buxbaum und anderes diesem ähnliches Holtz, grösseren Vorzug verdienet, auch sich viel sauberer drehen und mit Schrauben versehen läst.

zwischen dem zweyten und dritten Ocularglase gestellet werden, um alle solche Stralen abzuhalten, die den formirten Bildern nachtheilig seyn könten.

Weil es einige Mühe giebt, die Gläser abzunehmen, wenn sie vom Staube gereiniget werden müssen; so kommt man auf folgende Weise leichter zurechte: Man machet nehmlich drey kleine Büchsen, in deren jede ein Ocularglas gehet, und dasselbe wird von einem aufgeschraubten Ringe gehalten (c). Von diesen Büchsen wird an jedem Ende der Röhre eine angeleimet, also daß beyde Gläser ohngefehr 4 Zoll weit voneinander bleiben; setzet nun diese Röhre in die dünneste Röhre, an demjenigen Ende, das in die andere Röhre geschoben wird; leimet die andere Büchse, in welcher das dritte Glas stecket, über ein Ende der Röhre anderthalben Zoll lang, am andern Ende aber leimet einen Ring von Ebenholtze, der solchergestalt vertieffet seyn muß, damit das Auge eingeleget werden könne; gebet diesen eine Oeffnung von 2 oder 3 Linien. Stellet dieses Stück an der Röhre anderes Ende, in welcher schon beyde andere Gläser befindlich seyn, dergestalt, daß zwischen beyden Gläsern ohngefähr 2 Zoll Distantz bleiben. Endlich bringet eine

(c) Weil das mittlere Ocularglas von denen andern beyden beschützet wird, daß wenig Staub hinein dringen kan, darf man nur des erstern und letztern Fläche mit einem baumwollenen Tüchlein abwischen.

eine Blendung just in des ersten Ocularglases focum.

Ordentlicher Weise wird sonsten das Objectivglas in der Röhre Eingang gestellet; besser aber würde seyn, es 1 oder 2 Zoll weiter forne zu haben, und daß dagegen am Eingange der Röhre eine Blendung gleich weit wäre, als die Oeffnung der Blendung unter dem Glase bleibet.

Ein Objectivglas, das mit 3 Ocularglasern zusammengesetzt ist, verträget nicht so viele Oeffnung, als wenn es nur ein Ocularglas bekäme; es gehet auch nicht bey Ocularglasern an, die eben so weit werffen.

Folgende Proportiones hat man demnach vor die vortheilhafteste befunden. Wenn die Objectivgläser sehr vollkommen seyn, so leiden sie wol Ocularglaser von kürtzerem foco, und ein wenig grösserer Oeffnung.

Daher in folgender Tabelle ausgerechnet ist, was an einem Tubo von 4 convexen Gläsern sowol die Ocular- als Objectivgläser für focos haben müssen, samt dieser Objectivgläser benöthigten Oeffnungen:

| Focus des Ocularglases. | | Focus des Objectivglases. | | Oeffnung des Objectivglases. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Zoll | Linien | Fuß | Zoll | Zoll | Linien |
| 1 | | | 10 | | 4 |
| 1 | 4 | 1 | 3 | | 5 |
| 1 | 6 | 1 | 8 | | 5½ |
| 1 | 9 | 2 | | | 6 |
| 2 | | 2 | 6 | | 6½ |
| 2 | 3 | 3 | | | 7 |
| 2 | 6 | 4 | | | 8 |
| 3 | | 5 | | | 9 |
| 3 | 6 | 6 | | | 10 |
| 4 | | 8 bis 10 | | 1 | |

### Art. 3.

## Von Tubis, die aus 2. converen Gläsern bestehen.

In langen Tubis, welche eigentlich nur zu Betrachtung der Gestirne gebraucht werden, ist nur ein Ocularglas. Darinn kan folgende Proportion der Ocularglåser und Oeffnungen der Objectivglåser nach verschiedener Långe dienen:

| Focus des Ocularglases. | | Focus des Objectivglases. | | Oeffnung des Objectivglases. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Zoll | Linien | Fuß | Zoll | Zoll | Linien |
| | 3 | | 3 | | 3 |
| | 5 | | 8 | | 5 |
| | 6 | 1 | | | 6 |
| | 8½ | 2 | | | 8½ |
| | 10½ | 3 | | | 10½ |
| 1 | | 4 | | 1 | |
| 1 | 2½ | 6 | | 1 | 2½ |
| 1 | 5 | 8 | | 1 | 5 |
| 1 | 6 | 9 | | 1 | 6 |
| 1 | 9 | 12 | | 1 | 9 |
| 2 | | 16 | | 2 | |
| 2 | 3 | 20 | | 2 | 3 |
| 2½ | | 25 | | 2½ | |
| 2 | 9 | 30 | | 2 | 9 |
| 3 | | 36 | | 3 | |
| 4 | | 64 | | 4 | |
| 5 | | 100 | | 5 | |
| 6 | 2 | 150 | | 6 | 2 |
| 7 | 1 | 200 | | 7 | 1 |
| 7½ | | 225 | | 7½ | |

Wann ein Tubus nicht mehr als ein Ocularglas hat, so ist seine Oeffnung gleich dem foco des Ocularglases; oder die Oeffnung hat eben so viel Linien und Zolle, als des Ocularglases focus, wie aus dieser Tabelle erhellet.

Unterdessen hat es nicht die Meynnug, als wenn diese Proportiones nach genauester Strenge beobachtet werden müsten, denn es kommt auch mit auf der Gläser Güte an; je vollkommener ein Objectivglas ist, desto grössere Oeffnung kan es leiden, dagegen ein schlechteres Glas eine kleinere Oeffnung zulässet, sein Ocularglas auch schwächer wird, das ist von längerem foco.

Bey Beobachtung der vor andern hellen Planeten, als des Jupiters, Mars und Venus, gehöret auf das Objectivglas eine Blendung von gar kleiner Oeffnung, damit dieser Planeten Rand fein scharf erscheine. An einen ordinairen Tubum, dem man ohngefähr 2 Zoll Oeffnung giebt, muß eine Blendung von 8 bis 10 Linien angebracht werden. Mercurius erfordert eine kleine Oeffnung. Zum Saturno aber muß sie so viel grösser werden, als sein Licht wegen seiner grossen Entfernung schwach ist. Der Mond will so viel Oeffnung haben, als zu machen möglich ist. Die Sonne bedarf sehr kleine Oeffnung, und dabey über dis ein gefärbtes oder beräuchertes Glas zwischen dem Auge und dem Ocularglase. Des Jupiters oder Saturni Monden, auch wol eine grosse Anzahl Fixsterne, so viel leichter zu entdecken, welche sonst mit blossen Augen nicht zu erkennen, muß der Tubus eine grosse Oeffnung haben.

Von Observationen, die mit den Tubis gemacht werden, will ich aber jetzo nicht reden; die Tubi werden dabey eben so als Telescopia ge-

nützt,

nützt, und was ich von diesen vorhin gesaget habe Cap. V. kan schon genug seyn.

Der Objectivgläser Oeffnungen, und der Ocularglåser foci, so wie ich solche in nächster Tabelle gegeben habe, gründen sich hierauf: Gleichwie ein Tubus, der ein Objectiv, und ein Ocularglas bekannten foci hat, guten Effect thut; also muß ein Tubus mit einem Objectivglase grössern foci ein Ocularglas haben, das gegen das andere doppelt so viel austräget, als ihre foci lang seyn. Dieses zu erklären, soll der focus vom Ocularglase des einen Tubi gegen des Ocularglases foco vom andern Tubo sich verhalten wie die Quadratwurtzel von der Länge des einen Objectivglases zur Quadratwurtzel der Länge des andern Objectivglases, und die Oeffnungen sollen den focis der Ocularglåser gleich seyn. Zum Exempel: Man weiß aus der Erfahrung, daß ein Ocularglas von 2 Zoll sich wohl zu einem Objectivglase von 16 Fuß schicket, wenn dieses letztere eine Oeffnung von 2 Zoll bekommt, will man nun erkennen, welchen focum das Ocularglas eines Objectivglases von 36 Fuß haben muß, so rechnet die Quadratwurtzel von 16 Fuß, nehmlich 4, und die Quadratwurtzel von 36, welche 6 ist. Sprechet darauf durch die Regel de tri: 4 seyn gegen 2 als 6 seyn zu der Zahl die ich suche; multipliciret 6 durch 2, und das Product 12 dividiret durch 4, so ist die gefundene Zahl 3, und so viel Zoll muß das Ocularglas focum, auch

eben so viel Oeffnung haben, weil beyde einander gleich seyn müssen.

Wer ferner wissen will, wie vielmahl ein Tubus vergrössert oder nähert, der darf nur das eine Auge in den Tubum nach einen etwas entferneten Dache richten, wenn er vorher in den daran bemerckten Theile die Ziegel gezählet hat; sodenn zählet dieselbige Ziegel abermahls durch den Tubum, mit dem andern offenen Auge aber ist zu beobachten, wie viel Ziegel durch diejenige Ziegel, die im Tubo gesehen werden, bedeckt scheinen. Bemerckt man nun etwa zwey Ziegel im Tubo, welche 80 andere mit blossen Augen gesehene zu bedecken scheinen, so dividirt 80 durch 2 so kommen 40, und so vielmahl vergrössert der Tubus. Noch auf eine andere Weise dieses auszurechnen, dividiret die Länge des foci vom Objectivglase mit des Ocularglases foco, so vielmahl sich nun die eine Zahl in der andern findet, so vielmahl näher stellet der Tubus vor.

Zu sehr langen Tubis kan die Röhre von weissen Blech gemacht werden; und wer sie nicht von einem Orte zum andern zu bringen hat, der kan eine Röhre aus einem Stück machen, die 4 oder 5 Zoll weniger Länge hat, als des Objectivglases focus reichet. In diese Röhre kömmt eine andere von einem oder zwey Fuß lang, in welcher das Ocularglas befindlich ist, und müssen beyde Gläser so weit von einander geschoben werden können, bis der Augenpunct gefunden wird. Man bedienet sich darzu gar füglich einer Röhre

16 Fuß lang, ohne zu besorgen, daß sie sich biegen möchte.

Das inwendige von der Röhre schwartz zu machen: Weichet einen dicken Schwamm in Nuß öl, machet ihn an eine Schnur feste, und ziehet also den Schwamm zwey oder dreymahl durchweg. Wenn die Röhre allenthalben gleich viel mit Oel bestrichen scheinet, so stellet sie gerade in die Höhe, und werffet Kienruß hinein, der bey Klippkrämern zu finden. Dieses Schwärtzen haftet feste, und machet matt finster.

Falls man in verschiedenen Distantzen Blendungen anbringet, als welches sehr dienlich ist, so werden die Stücken von der Röhre geschwärtzet, ehe man sie zusammen lötet. Zu solchen Tubis, die 25 bis 30 Fuß lang werden sollen, können die Röhren aus vielen Stücken bestehen, deren eine sich in die andere schieben lässet, und solche kan man auf ein Stück ausgehöhltes Holtz von gleicher Länge legen (a). Um sie aber bequem zum Gebrauch zu machen, so grabet ein langes Stück Holtz aufrechts mit einem Ende in die Erde. Ueber dasselbe stellet eine Rolle, um diese gehet eine starcke Schnur, deren eines Ende mitten

(a) Weilen von solcher Länge, wenn es solte ausgehöhlet oder gehobelt werden, es sich selbsten bieget; und wird es starck, so giebt es eine grosse Last, dahero besser gethan seyn wird, eine von zweyen nicht eben allzuschwachen Bretern zusammen genagelte Rinne machen zu lassen, um den Tubum da hinein zu legen.

mitten an der Röhre befestiget, am andern Ende aber ein Gewichte hanget, welches ein wenig leichter seyn muß, als der Tubus und sein Träger. Vermittelst dieses Gegengewichts wird der Tubus sehr leichtlich, nachdem man es haben will, in die Höhe oder darnieder gelassen.

Folgender Fuß oder Stütze zu Tubis von 12 bis 15 Fuß ist sehr leicht fortzubringen. Man nimmt ein Stück eichne Bohle, dreyeckichter Figur, deren jede Seite 6 bis 7 Zoll hält, und noch ein anderes dergleichen Stück, dessen jede Seite aber 12 bis 15 Zoll breit seyn muß. In jeden Winckel wird ein weites Loch gebohret, auch überdem ein Loch in die Mitte. In diesen beyden Stücken Holtz stossen 3 grosse Arme zusammen, und gehen unten weit genug auseinander einen Fuß zu formiren, selbigen aber auch zugleich zu befestigen. Eine andere Stütze solcher Art gehet durch die mitten in den Bretern befindliche Löcher. Und da diese Stütze viele Löcher hat, so erhebet man dadurch den Tubum, vermittelst eines von einem in das andere Loch gesteckten Nagels oder Zapfens. Am obern Ende ist ein Knie, und dieses träget ein vertieftes Stück Holtz; auf dem der Tubus stehet, welchemnach gedrehet werden kan, wohin man will, ohne daß daran etwas unrichtig werde (b).

Nach-

(b) Verschiedene Arten solcher Gestelle hat der berühmte Herr Freyherr von Wolff in seinen Elementis univ. Mathes. angegeben, wovon nachzusehen.

Nachdem wir also damit fertig seyn, wie Tubi gemacht, und dazu die Gläser so wol geschliffen, als diese Cörper selber aufgerichtet werden müssen, wollen wir uns zu Vergrösserungsgläsern wenden.

## Das funfzehente Hauptstück, Microscopia oder Vergrösserungsgläser zu machen.

Durch Tubos siehet man eine entfernete Sache so nahe, als läge sie vor uns. Microscopia aber machen uns dasjenige sichtbar und deutlich, was sonst an einem Object mit blossen Augen nicht wahrgenommen werden könte, weil es so gar klein ist, zugleich vergrössern sie auch erstaunenswürdig. Es giebt nun so wol simple Microscopia, die nur aus einem Linsengläsgen bestehen, als zusammengesetzte, die 2 oder 3 Gläser haben. In gegenwärtigem Capitul will ich diejenige Proportiones zeigen, die durch die Erfahrung für die allerbeste befunden seyn.

Art.

sehen. Auf denen berühmtesten Observatoriis findet man desgleichen die artigsten Erfindungen, diese ungeheuren Corpora dennoch auf eine facile Art zu bewegen, welches aber bey unserm reflectirenden Telescopio gäntzlich wegfällt.

## Art. 1.

# Ein Microscopium zu machen, das nur in einem Linsenglase bestehet.

Wenn dieses Linsenglas nicht mehr als eine viertel oder halbe Linie focum kriegen soll, so ist es sehr leicht zu haben. Man darf nur 2 kleine Röhren nehmen, jede Zolles lang, die sich in einander schicken. An einer Röhre Ende kommt die kleine Linse in zwey bleyerne sehr dünne mit einer Stecknadel durchstochene Blätgen. Am Ende der andern Röhre aber ist ein planes Glas, welches sehr nahe zur Linse gerückt werden kan.

Auf dieses wird ein Tropfen von derjenigen Feuchtigkeit gebracht, die untersuchet werden soll, und dem ersten Glase so nahe geschoben, als alle darinn schwimmende Insecten deutlich zu erkennen seyn, und dieserwegen wird dessen offenes Ende gegen das Licht gestellet. Wolte man eine Linse einstellen, die fünfviertel Zoll focum verursachet, so würden eine grosse Menge Lichtstralen auf den aufgelassenen Tropfen fallen.

Dasjenige Stückgen, worinn die Linse befindlich, muß abgenommen werden können, und an deren Einfassung eine kleine Spitze befestiget seyn, dagegen wenn kleine durchscheinende Objecte betrachtet werden sollen, solche darauf zu stecken (a).

Art.

(a) Ich habe oben Cap. XIII. Art. 5. in einer Anmerckung

## Art. 2.

# Ein Microscopium von zwey Gläsern zu machen.

Mit Verfertigung dieser Art Vergrösserungsgläser ist ein wenig mehr zu thun, als mit den vorhergehenden, es ist aber doch auch leichtlich zu machen. Man nimmt eine Röhre von 4 Zoll Länge, die in eine andere von 5 Zoll passet; auf der ersten Röhre obersten Extremität wird ein Ring von Ebenholtz gesetzet, in dessen Tiefe ein Ocularglas eingestellet werden kan, das anderthalben Zoll focum und 16 Linien diameter, einen Zoll aber Oeffnung bekommt. Auf diesem Glase lieget ein angeschraubtes Stück Ebenholtz, und ist inwendig als ein Trichter ausgedrehet, auswerts aber nur 3 Linien offen; und in dieses Glases focum wird eine Blendung gebracht, deren Oeffnung proportionirt seyn muß. Diese Röhre gehet in eine andere, die 5 Zoll lang ist, an dem letztern

ckung schon erinnert, daß die Abhandlung von denen Microscopiis mit einem Gläsgen hier gar zu leicht abgehandelt sey; deswegen selbst andere Einrichtungen der Gestelle erfunden habe; welche aber mit vielem Vergnügen ehestens mitzutheilen nicht entstehen werde: weil deren besondere Wirckung im Observiren mich völlig überzeuget, daß je simpler eine Machine, je mehr diese zu schätzen ist; womit jedoch keinesweges denen schönen wohlgeschliffenen und zusammengesetzten Vergrösserungsgläsern zu nahe getreten haben will, noch deren Nutzen verachte.

letztern Ende ist ein Stück Ebenholtz feste, einem Lampenfusse nicht ungleich (a), woran eine kleine Linse von 3 Linien oder grösserem foco, wenn man es verlanget, gesetzet werden kan.

Dieses Microscopium hat so viel zum voraus, daß ohne mit der Linse zu wechseln, man mehr oder weniger vergrössern kan, nachdem man beyde Gläser weiter von einander stellet.

## Art. 3.

## Ein Microscopium mit drey Gläsern zu machen.

Desselben Cörper bestehet aus zwey ineinander sich schiebenden Röhren; die dünneste davon ist $5\frac{1}{2}$ Zoll lang, an deren unterstem Ende eine von Ebenholtz, und an dieser ein einzulassender Ring geschraubet, der ein Glas von $3\frac{1}{4}$ Zoll foco in sich hält, welches 20 Linien diameter hat, und 15 Linien Oeffnung. An dieser Röhre oberstem Ende findet sich ein anderer Ring, der ein Glas hält von anderthalben Zoll foco, 14 Linien Diameters, und 10 Linien Oeffnung, und von einem darüber aufgeschraubten Stück Ebenholtz gehalten wird, welches 10 Linien hoch, und gegen das Glas zu als ein Trichter ausgedrehet ist, dessen

(a) Hier habe das Gleichniß mit der Figur eines Lampenfusses nicht recht verstehen können, weil die Arten der Lampenfüsse gar verschieden sind, glaube aber, daß es einem abgekürtzten Kegel eher ähnlich sey.

dessen äusere Oeffnung hat nur 3 Linien, das Stück selbst aber auswendig ohngefehr 15 Linien diameter, und ist zu dem Ende vertieffet, damit das Auge durch kein äuseres Licht gehindert werde.

In des Ocularglases focum kommt eine Blendung 6 Linien weit, das eine Glas stehet vom andern $4\frac{1}{2}$ Zoll weit ab. Der offene Ort, wo das Auge angeleget wird, muß, um den Staub abzuhalten, mit einem kleinen Deckel verwahret werden.

Diese Röhre gehet in eine andere, die 7 Zoll lang ist, und als ein Lampenfuß auslauft, dessen Ende auch ein wenig ausgedrehet ist. Darein kommt eine kleine Linse von 3 Linien foco, und diese lieget in einem Plättgen Bley von gleicher Grösse, dessen Mitte mit einer starcken Stecknadel durchstochen. Schraubet darüber, das Glas feste zu halten, ein klein rundes Deckelgen, das in der Mitten eine Oeffnung von einer Linie diameter hat. Dieser Linse Distantz vom Mittelglase hat keine gewisse Vorschrift, meistentheils wird sie auf $4\frac{1}{2}$ Zoll gerichtet.

Man thut wohl, Linsen von verschiedenen focis, als von 3. 4. 5. 8 Linien bey der Hand zu haben, nachdem das Object sich vergrössern, oder ein grosser oder kleinerer Theil des Objects besonders untersuchet werden soll; denn je weniger die Vergrösserung ist, desto mehr Raum siehet man auf jedem Objecte.

Dieses Microscopium stehet auf einem kupfernen Fusse, dieser aber gehet durch zwey kupferne am Cörper der Röhre feste Ringe, und hält sich in der ihm gegebenen Höhe durch ein gegen den Fuß und Röhre strebendes Stück Stahl. Der Fuß ist an einem viereckichten Kästgen feste, das allenthalben 4 Zoll hat, dessen Obertheil einen Zoll weit offen, und daselbst ein Glas, worauf die liquiden oder durchscheinenden Dinge, die man untersuchen will, geleget werden, zu welchem Ende das Licht von unten steigen muß.

In vorgemeldetem Behältniß oder Kästgen ist ein Spiegel, der mit dem Grunde einen Winckel von 45 Grad ausmachet, auf der vordersten Seite aber eine grosse Oeffnung; gegen dieselbe wird ein brennendes Wachslicht gehalten, und dessen Stralen vom Spiegel auf das Glas, endlich aber auf die aufgestellte Objecte reflectiret.

An dieser grossen Oeffnung des Kästgens kan eine Linse von 3 Zoll foco gestellet werden, und wenn das Licht in gehöriger Weite stehet, daß die Stralen sich auf dem zu untersuchenden Objecte vereinigen können, so wird dieses sehr hell erscheinen.

Man soll kleine runde Plättgen von Horn und Helffenbein haben, einige schwartz, andere weiß, um darauf verschiedene Objecte zu legen. Zu gewissen gebraucht man auch kleine Spitzgen, z. E. zu starcken oder dünnen Haaren, und andern feinen oder durchscheinenden Dingen.

Die Objecte stellen sich ohngefähr im foco der Linse, die Stralen gehen weiter, und fast parallel fort, die grosse Linse empfänget selbige, und vereiniget sie ohngefähr in ihrem foco. Je grösser nun der Linse focus ist, desto grösser erscheinet das Bild. Endlich gehen diese Stralen durch die Linse von anderthalb Zoll, und darauf wieder parallel fort, bis sie zum Auge gebracht werden, wo das Bild sich mit einer ausserordentlichen Erweiterung vorstellet. So groß auch jeden Glases focus seyn mag, das man hierzu brauchen wolte, so ist doch zu wissen, daß die mittelste grosse Linse dem Ocularglase ein wenig näher kommen müsse, als beyde zusammen genemmene foci lang seyn. Des mittelsten Glases Entfernung von der Linse ist derjenigen ohngefähr gleich, welche zwischen beyden ersten Gläsern ist, aber daran so genau nicht gebunden.

Auf folgende etwas andere Weise stehet auch ein Microscopium von 3 Gläsern zu machen. Das mittelste Glas bekommt 6 Zoll focum und drittehalb Zoll diameter; ist zwey Zoll weit offen; das Ocularglas hat anderthalb Zoll focum, beyde Gläser stehen 7¼ Zoll von einander; die Linse hat 6 Linien, und kan vom mittelsten Glase etwa 7 Zoll abstehen. Wiewol solche Distantz auch anders geordnet werden mag. In des Ocularglases focum kömmt eine Blendung. Die Oeffnung, wo das Auge anlieget, ist vom Ocularglase 10 Linien ab. Die Linse hierinn kan verwechselt, und eine andere von kürtzeren oder län-

geren foco, nachdem davon Gebrauch gemacht werden soll, eingestellet werden (a).

Wenn man wissen will, wie vielmahl ein Microscopium vergrössere, so muß eine Linie von 3 Zoll in 100 Theile getheilet, von dieser Linie ein Ende unter die Linse gestellet, und sodann mit einem Auge gesehen werden, wie viel Theile dieser Linie in dem vom Microscopio vorgestellten Raume enthalten seyn, mit dem andern Auge bemerckt man, wie viel von denen im Microscopio gesehenen Theile die äusere Linie verdecken. Zum Exempel, man sähe im Microscopio, daß zwey Theile von der Linie 100 ohne Microscopium angesehene Theile verdeckten, so wird 100 mit 2 dividiret, welches 50 gibt, und so viel vergrössert das Microscopium den Diameter eines Objectes.

Art.

(a) Weil schon eine solche Menge zusammengesetzter Vergrösserungsgläser in der Welt vorhanden ist, und fast eines dem andern im Vermögen deutlich zu vergrössern die Spitze bietet, so wäre unnöthig, hier vieles anzumercken; als nur dieses: Je mehr der Gläser, je undeutlicher; je weniger aber, sage ich nochmahlen, je accurater und richtiger alle und jede Dinge können betrachtet werden.

## Art. 4.
# Von der Vergrösserungsgläser Nutzen.

Die Tubi, weil sie nahe vorstellen, haben viele, denen Alten unbekannte Planeten, dabey auch noch eine unzähliche Menge Sterne entdecket; die Microscopia aber haben die Structur einer fast unendlichen Menge Cörper gezeiget, nachdem sonsten deren kleine Theile unsern Augen verborgen gewesen; überdiß auch eine erstaunende Menge lebendiger Thiergen uns bekannt gemacht, die in verschiedenen nassen Dingen, so gar auch in Cörpern zu finden, ohne daß man hierauf jemahls hätte fallen können. Was würde man nun nicht noch für erstaunenswürdige Experimente zusammen bringen, wenn alle unterschiedeue Theilgen, aus welchen Pflantzen, Blumen, Früchte, Steine, Mineralien und Metalle bestehen, nacheinander untersuchet würden.

Dasjenige, was uns am allerverächtlichsten scheinet, setzet uns in die gröste Verwunderung, wenn es durch das Vergrösserungsglas angesehen wird. Ein klein wenig Mooß stellet einen Garten voll Gewächse vor; kleine fast unmerckliche Sandkörner haben Felsengestalt; die kleinste Theilgen Stahl, welche beym Feuer Anschlagen abfallen, scheinen kleinen runden bleyernen Kugeln auswendig gleich, und inwendig seyn sie hohl; woraus denn erhellet, wie grosse Kraft diese Funcken haben, daß sie diese Theilgen Stahl

in weniger als einem Augenblick schmeltzen, und so gar liquid machen, daß sie im Fallen an dem Orte, wo sie die Luft durchschneiden, eine sphärische Figur bekommen, inwendig aber, wo ihnen die Materie mangelt, dergleichen hohle Rundung annehmen. Der Staub in wurmfräßigen Holtze ist voll ohnzählicher kleinen lebendigen Thiergen; eben so auf dem Käse, wenn er trocken wird, und als Staub auseinander fället. Fast alle Pflantzen, wenn sie verfaulen, zeugen kleine aus Eyern hervorkommende Insecten, deren Eyergen zerstreuet liegen, die man aber anders nicht, als durch das Microscopium wahrnehmen kan. Die Salbey zum Exempel, wenn sie nicht gewachsen ist, hat oftmahls sehr schädlichen Effect, und man bemerckt, daß diese Schädlichkeit von einer Menge kleiner Thiergen herkomme, die auf ihren Blättern sitzen, Eyer dahin legen, und sich auf gleiche Weise als die Raupen einspinnen, welches sonst den Augen verborgen bleibet. Die allerkleinste runde Würmergen, die kaum einer Nadelspitze groß scheinen, seyn gantz mit Haaren bedeckt, und sehen einem Bär nicht ungleich aus. Ein Floh hat rauhe zottige Beine, die mit lauter Spitzen bewaffnet seyn, und ist dem Krebs einiger massen ähnlich. Wenn man an gewissen etwas durchscheinenden Fischen den Schwantz betrachtet, so siehet man ihren Geblüts-Umlauf, wie dasselbe aus den Arterien in die übrigen Adern fortgehen, und aus diesen wieder in jene tritt. Wer

einen

einen Tropfen von solchem Wasser nimmt, darein ein oder zwey Tage Heu oder trockene Kräuter eingeweicht gewesen, der findet darinnen eine entsetzliche Menge Aale schwimmen, eben dasselbe auch im Eßig. Giesset man eine Nacht Wasser auf schwartzen Pfeffer, so findet man des andern Tages darinnen kleine Thiergen, deren Füsse, Schwantz, Kopf und Augen voneinander unterschieden werden können.

Und wie muß man nicht bewundern, daß durch das Microscopium eine solche Menge kleiner Thiergen, davon auch das allerschärfste Auge gar nichts sehen konte, so deutlich erkannt wird. Und wenn man bedencket, wie klein die unterschiedene Theile ihrer Cörpergen, wie sauber ihre Knochen, Nerven und Adern seyn müssen, wie dünne ihre Häutgen, ihrer Augen Liqueur, ihre Musculen seyn müssen, wie ihr Gehirne und ihr Hertze beschaffen, wie schnell ihr Geblüte, und am allermeisten die Lebensgeistergen gehen müssen, welche diese kleine Machinen bewegen, so kan man sich nicht enthalten, in solche entzückende Verwunderung über GOttes Grösse, Weisheit und unendliche Allmacht zu gerathen, welche in Erschaffung und Erhaltung dieser kleinen Creaturen so gar weit gehet (a).

 Diese

(a) Wer sich die Mühe nehmen will, einer Fliege den Kopf abzuschneiden, und selbigen in ein Spinnengewebe zu legen, um daß die Spinne den Saft heraus

Diese Betrachtung überführet den Menschen zugleich, wid sehr seine Erkenntniß eingeschränckt sey, indem aller durchdringende menschliche Verstand bey Anschauung so sehr kleiner Dinge darum aufhören muß, weil ihre geheime Bewegungskräfte ihm so gar unbegreifflich seyn.

heraus ziehe, der wird eine über alle massen grosse Menge kleiner Halbkugeln auf viereckigten Gefässen antreffen, welche, wenn sie mit einem Tropfen Wasser angefüllet werden, die gegenstehende Objecta so vielmahl repräsentiren, als Kügelgen sind, und sehr deutlich, obzwar klein sich durch das Microscopium, doch umgekehrt, erblicken lassen, welches Herr Derham in seiner Physico Theolog. ebener massen wahrgenommen.

E N D E.

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

# Register.

Davon die Römische Zahlen in den Präfationen, die kleine aber im Tractat nachzuschlagen.

A.

Abformen im Sande 17. 26. 32. 115. S. Gießform.

Arsenicum, dessen Rauch beym Giessen tödtlich 39

Auffstellung des Telescopii 81

Ausmessung der Planeten 109

Axe 105

B.

Blendung zum Telescopio 5. zu Tubis 172. 187. Verhältnisse der Blendungen und Gläser 137. 153. 166. 172. 182. 183

Buxbaum und ander fein Holtz 55. 179

C.

Chagrin 2. Gebrauch 77. 78

Concave Form 11. 173

Convexe 151. sie zu treffen 9. zweyerley Convexität an einem Glase 165. 166

Conische Figur 18. 32

Curiosa durchs Microscopium 197

D.

Drechseln 55. seqq.

Gläser abdrehen 151. 169. durch Drehen poliren 171

Metall-Spiegel abdrehen 91. 140

Durchschnitt des Telescopii 142. 146

E.

Ebenholtz 179

Eintheilung dieses Buchs XXIII

Elevatio Poli XXII

nach Elliptischer Figur zu schleiffen XVIII

Englische Erde zu poliren 158

Ephemerides 102

F.

Feilkloben, daß er nicht eindrücke 69

Ferngläser seit 1610 in Credit gekommen V. die ihren Brennpunct weiter werffen, vergrössern mehr V. S. *Telescopium*, *Tubus*, Perspectiv, Vergrössern.

Feuerstein-Sand s. poliren

Figur, der Gläser zu treffen 9
Fixsterne durchs Telescopium 97. 112. in der Milchstrasse ib. Declination II. Weite von der Erde III. neue, werden uns erst in 6 Jahren sichtbar III
Flaschen zum Abformen 18. 21. 26. 33. 35. 138
Focus (Licht- oder Brennpunct 2. ist bey convexen Gläsern ihrer Kugel halber Diameter 152. bey Hohlspiegeln der 4te Theil 8. solchen auszurechnen und zu proportioniren 15?. 156. 182. 183. S. Blendung. der verlangte durch zweyerley Convexität am Glase zu bekommen 165
Formen und Arbeit, dazu Meßing gut 1. 17. 57. s. Modelle, Schalen.
Fügen 64
Fuß zum Telescopio 78

G.

Gehäuse zum Telescopio 98
Giessen 24. 35. 37. seq. 79. Präcaution dabey, daß die Spiegel dichter werden 138
Gießofen 22. töpferner 23
Gießformen von Kupfer 34 seq. 126
Glas, dessen Fehler und Probe 149. 150. Erhabenheit in der Fensterscheibe zum Fernglase gebraucht 150. ist theils weich, theils hart 156. dünnes 159. 162. planoconvex wird sehr helle 2. 166. nach mancherley Figuren zu schleiffen XVIII. convex 151. concav 173. Linsengläser ib. verheyrathete 166. bey Licht geschmelzte 174. Objectivglas 151. Ocularglas 163. ihre Verhältnisse gegeneinander s. Blendung. ihre Rundung richtig abzuzeichnen 8. und zu treffen, s. Schleiffen. Gläser abzudrehen 151. 169. gekütte voneinander zu bringen 160. Staub abzuwenden 146. 180
Glätten 41. 127. 155
Gregorianisch Telescopium zu machen 11. 124. ist zu Petersburg zu finden XII. s. *Telescopium*.

H.

Handhabe zu schleiffen. s. Molette.
Heller die Objecte zu machen 97
Hohlgläser, s. Glas, concav.

Hohl-

Hohlspiegel haben anfänglich zum Telescop. nicht genommen werden wollen XX
Holtz zu dieser Arbeit, s. Buxbaum.
Hyperbolische Gläser XVIII

J.

Jupiter und seine Monden 105

K.

Kütten 42. 60. 140. 159. wider los zu machen 160
Kupfer zu schmeltzen 24. 35
Kupferne Modelle, die der Autor erfodert 1. 17. 34. 57

L.

Latitudo XXII
Leder beym Poliren 52. 172
Lehrbogen 8 seq.
Licht breitet sich nach und nach aus, nicht auf einmahl III
Licht an Objecten zu vermehren 97
Linsengläser 164. 174
Longitudo 104
Löten 56. 60. 65. 66. 74. 126

M.

Maaßstab Pariser 1
Meniscus 3. 147. (166)
Meridianus 104
Messung der Planeten durchs Telescopium 109
Metall-Spiegel zum Telescopio 11. 15. S. Spiegel. deren Materie, Composition und Guß 37. ihrer dünnen Oberfläche zu schonen 43. 54. solcher im Guß zu helffen 138. daß ihre Politur beständig sey 146. ihre unnöthige Breite abzudrehen 91. 140
Microscopien, vergrössern nachdem sie kleiner XXIV. dergleichen von 1 Glase 190. nach neuer Einrichtung zu bekommen 175. 190. von 2 Gläsern 191. von dreyen 192. solche selbst zu schmeltzen 174. ihre Schalen 166. 167. dadurch zu arbeiten, was subtil werden soll 167. ihr Nutzen 197
Modelle, Formen, Muster, Patronen zu Metall-Spiegeln 11-35. zum Cörper des Telescopii 55 seqq. Holtz dazu 55. 179. s. Rohr.
Molette (Handhabe zu schleiffen) 12. 14. 42. solche durch niedrige Gestalt zu bessern 153. 168. 28
Mond durchs Telescopium 100

N.

Nähe durch Ferngläser 139. 177. s. Vergrösserung.

Newtonisch Telescopium IX. bequem (zur Astronomie) weil man von der Seite einsiehet 124. präsentiret groß und deutlich 124. 137. dergleichen ist zu Berlin XII. s. *Telescopium.*

O.

Objectiv- und Ocularglas 147. 164. 168. wie sie sich zusammen schicken 185. s. Blendung.

Objectivgläser erfordern grosse Accuratesse VII. thun sodenn desto mehr Dienste 181

Objecte im Telescopio zu finden 89. 93. 94. 131. sq. (Gestirne) heller zu sehen 97. verkehrte Objecte aufrecht zu sehen 145

Oeffnung der Gläser, s. Blendung, *Focus.*

Offene Spiegel. s. Spiegel.

Ofen s. Gießofen.

P.

Parabolische Gläser XVIII

Pergament besser beym Poliren als Papier 51. 157. 170

Perspective 176. s. Ferngläser. Taschenperspectiv. ihre Proportion und Kraft 177. neues von 1 Fuß, damit der Comet observiret worden 176

Planeten durchs Telescopium 102 seq. 97. durch Tubos 184. ihr Lauf 108. sie durchs Telescopium zu messen 109

Poliren 48 seqq. 127. 157 seqq. kleine Gläser 170. 172. mit Caput mortuum 170. beständige Politur der Spiegel 146

Profil des (Gregorianischen Telescopii 142. 146

Probespiegel 91. 96

Q.

Quadrant 9

R.

Reflectiren XIX

Refraction ibid.

Regul bey Richtung des Telescopii 68

Rohr zum Telescopio 1. 63. 123. zum Tubo 187. inwendig zu schwärtzen ibid.

S.

Sand zum Abformen 18. zu schleiffen und glätten 27. 39. 152. Probe des feinen Sandes 156

Saturnus und seine Monden im kleinen Telescopio 106. im 4füßigen viel deutlicher ib. erste Ferngläser dazu VI

Schleiffen 7. 11. 15. 27. 42.

42. 151. 155. 161. 169. concaver Gläser 173. 12. allerhand Convexitäten XVIII. Machine zu schleiffen 8. 9
Schleiff-Schalen (Schüsseln) zugleich mit der Schleiff-Mühle zu kauffen 9. gläserne 15. 162. kupferne 17. 57. bleyerne, dafür Zinn besser 30. 164. von Stein oder Kreide 165. Beschaffenheit ihrer Tiefe nachdem sie klein 164. zu Microscopiis 166-168
Schmeltzen 24. s. Giessen.
Schmeltztiegel zu verlutiren 46
Schmergel 39. dessen Gebrauch 41. seqq. 155
Seefarth, dabey das Telescopium besser als Tubus
Sonne durchs kleine Telescopium 85-97. 101. durchs grössere 134. ihre Flecken 101. ihre mittlere Bewegung 110. ihr Licht wird nach und nach ausgebreitet 111
Spiegel zum Telescopio seyn ordentlich Hohlspiegel 30. im Gregorianischen der grosse offen oder durchbohret 30. 97. 114. 121. 122. im Newtonischen nicht 125. 138. Spiegel im verkürtzten Telescopio der wieder aufrechts vorstellet 140. 144. sie zu richten 68. 72. 83. 95. 130. 135. s. Metall-Spiegel, Hohlspiegel, *Telescopium*.
Staub von Gläsern abzuhalten 146. 280

T.

Taschen-Perspective, die viel auf einmahl vorstellen XVI
Taster-Zirckel 161
Telescopium mit Spiegeln zu Verkürtzung der Tuborum von Jacob Gregorio 1663 erfunden VIII. Newton hat es eingerichtet, seitwerts einzusehen 124. das Newtonische ist 1723 zu Stande gekommen, das Gregorianische 1726. X. Bearbeitung des Gregorianischen von 16 Zoll 1. alle dessen Stücken und Zusammensetzung 1 bis 81. Profil 142. 146. Veränderungen daran 95. 142. 7zolliges 114. von anderthalb Fuß 120. von dritthalb Fuß 122. s. Gregorianisch. Bearbeitung des Newtonischen von 4 Fuß 124.

des-

desselben von 6 Fuß 137. Proben 136. Veränderungen daran 140 seqq. s. Newton. Ein 4zolliges Telescopium ist dem 4füßigen Tubo gleich ꝛc. 124. ein 16zolliges dem Tubo von 8 Fuß, so bis auf 16 zu bringen 97. ein 6füßiges dem Tubo von 120 bis 150 Fuß gleich 137. des Autoris Arbeit daran recommandirt XII. diese aber durch die Noten sehr verkürtzet und erleichtert XIV. können zu Halle verfertiget werden XV. solche, damit vieles zugleich zu übersehen XXI. 95. ihr Nutzen und Gebrauch 100. wie sie verkehrte Objecte aufrechts stellen 145
Trippel s. Poliren.
Tubus ist zu Wasser nicht wohl zu brauchen XVIII solche, die viel auf einmal vorstellen 177. von 4 Gläsern 178 sqq. samt Ausrechnungen 182. von 2 Gläsern samt Berechnungen 183. Gestelle dazu 188. sie von den belästigenden Röhren zu befreyen VIII

V.

Venus, deren beständige Flecken IV. ein Mond 1740 bey ihr gesehen V
Veränderungen am Telescopio 95
Vergrösserungen der Objecte durch Telescopia 139. durch Tubos 96. 186. s. Nähe. Ferngläser.
Vergrösserungs-Gläser, s. *Microscopia*.
Verhältnisse der Blendungen und Gläser, s. Blendung. *Focus.* der Spiegel Oeffnungen, s. Spiegel.
Verkürtzung der Telescopien 140
Visir 131 seq.

Z.

Zinnasche zu machen 46. Gebrauch 51. 159

---

ERRATA.

Pag. 44. lin. 4. vom Ende herauf: Höhe leg. Hitze.
p. 177. lin. 2. soll heissen: näher an das Objectivglas, als dessen Focus sich erstrecket.

)o(

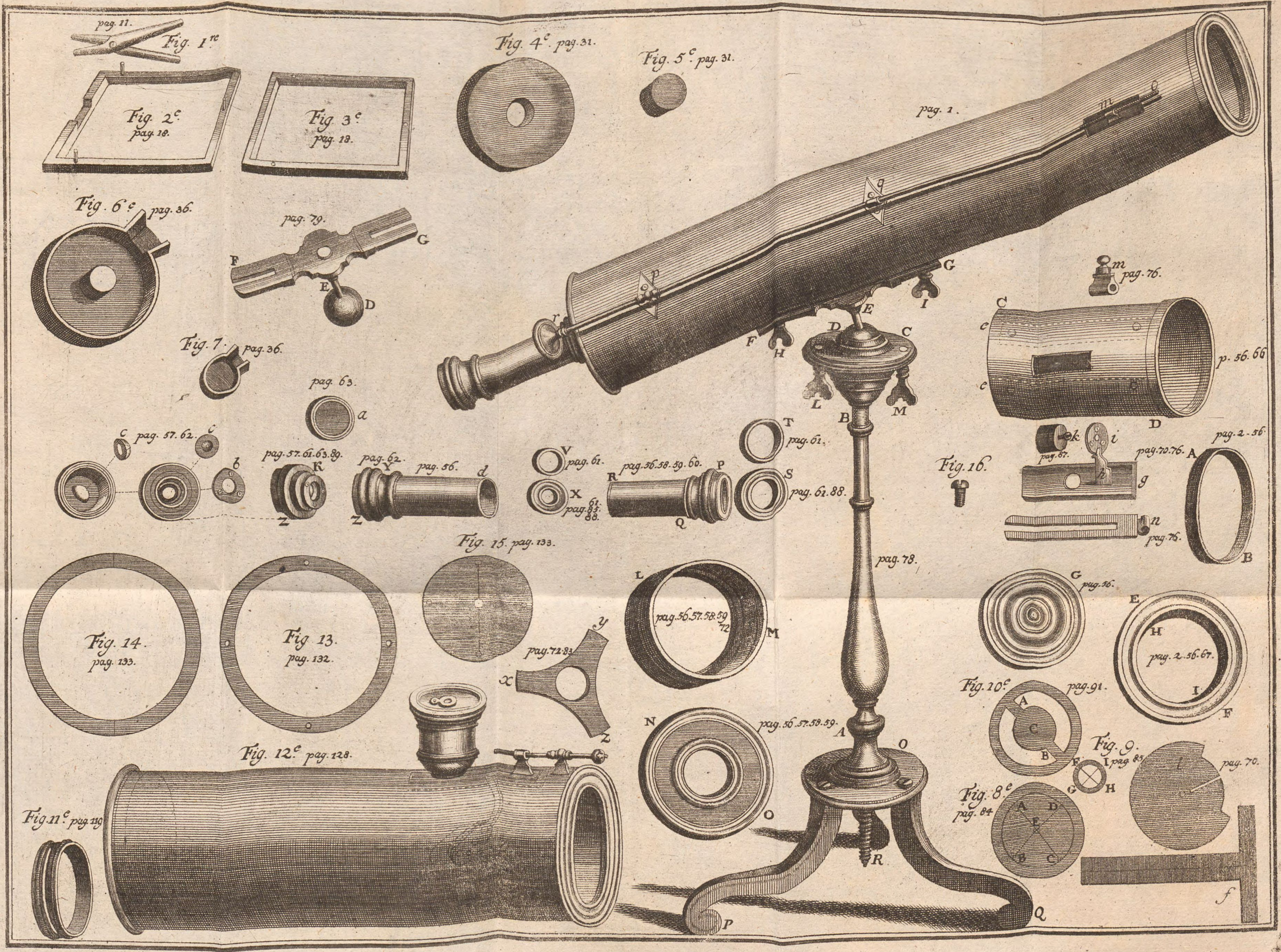
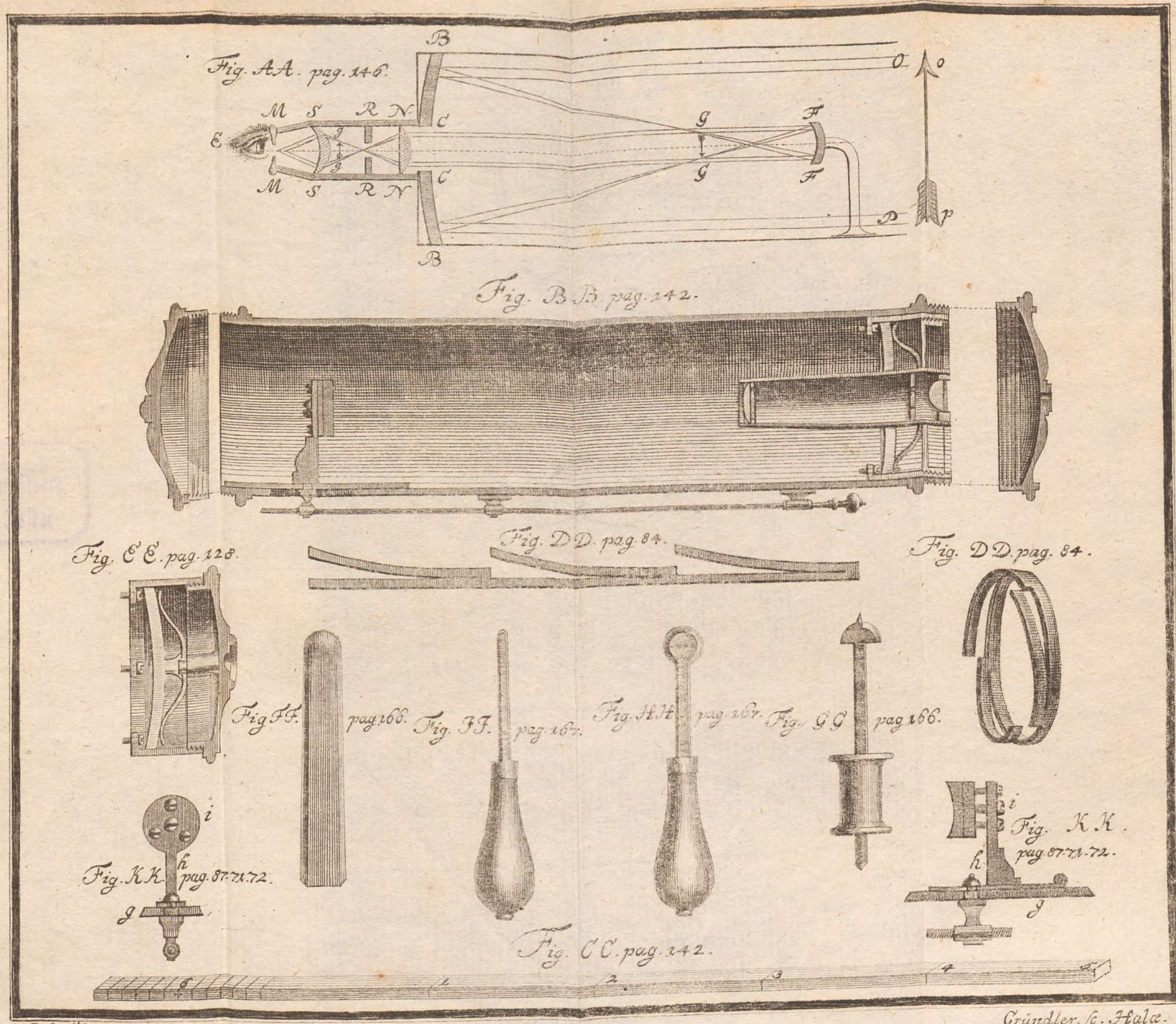


Fig. 1re pag. 11.
Fig. 2e pag. 18.
Fig. 3e pag. 18.
Fig. 4e pag. 31.
Fig. 5e pag. 31.
Fig. 6e pag. 36.
Fig. 7 pag. 36.
pag. 79.
pag. 63.
pag. 57. 62.
pag. 57. 61. 63. 89.
pag. 62.
pag. 56.
pag. 61.
pag. 56. 58. 59. 60.
pag. 61. 88.
pag. 1.
pag. 76.
p. 56. 66
Fig. 16.
pag. 70. 76.
pag. 2. 56
pag. 76.
pag. 78.
Fig. 15. pag. 133.
Fig. 14. pag. 133.
Fig 13. pag. 132.
pag. 72. 83.
pag. 56. 57. 58. 59. 72
pag. 56. 57. 58. 59.
pag. 56.
pag. 2. 56. 67.
Fig. 10e pag. 91.
Fig. 9. pag. 83
pag. 70.
Fig. 8e pag. 84
Fig. 12e pag. 128.
Fig. 11e pag. 110


Gründler sc.

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN




Joh. Christian Hertel. delin.

Gründler sc. Halæ.

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

XX I.87

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Passemant, Claude Siméon, / Hertel, Johann Christian, / Wolff, Christian << von>>,

Richtige Anweisung, Reflectirende Telescopia, die es grossen Tubis weit zuvor thun, nach Gregorianischer und Newtonischer Art von mancherley Grö sse und Einrichtung, samt zugehörigen Spiegeln und Gläsern, desgleichen Perspective, Tubos und Microscopia zu verfertigen Denen Schiffleuten, Geographis, Astronomis, Physicis, Künstlern und anderen, die dergleichen

Halle im Magdeburgischen 1747

Math.a. 108
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10080769-8
VD18 10758860-002